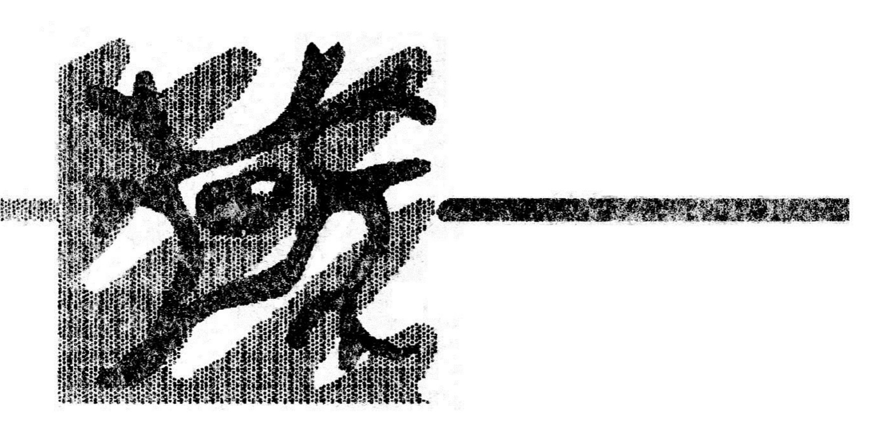
11 РОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

21-24 апреля 1997 г., Москва

Сборник докладов



11 RUSSIAN SYMPOSIUM
(WITH PARTICIPATION OF FOREIGN SCIENTISTS)

MILLIMETER WAVES IN MEDICINE AND BIOLOGY

21-24 April 1997, Moscow

Digest of Papers

Научный Совет Российской академии наук
по проблеме "Физическая электроника"

Закрытое акционерное общество "МТА-КВЧ"

Институт радиотехники и электроники
Российской академии наук

Всероссийское научно-техническое общество радиотехники,
электроники и связи имени А.С.Попова

Закрытое акционерное общество РЕНТЕХ

Акционерное общество "НПО-Форум"

**11 РОССИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Сборник докладов

Москва, 1997

Организационный комитет симпозиума:

Председатель - Н.Д.Девятков
Сопредседатель - Ю.В.Гуляев
Зам. председателя - О.В.Бецкий
Зам. председателя - В.Е.Любченко
Зам. председателя - Н.Н.Лебедева
Ученый секретарь - Т.И.Котровская

Ю.Л.Арзуманов, М.Б.Голант, Т.Я.Жванецкая, В.А.Завизион, П.И.Зудков, С.А.Ильина, В.В.Кислов, В.Я.Кислов, В.В.Клестова-Надеева, А.Н.Королев, Г.С.Ланцберг, А.Л.Платонова, С.Д.Плетнев, В.Роджерс, И.В.Родштат, Д.С.Чернавский, З.С.Чернов, Е.П.Чигин, В.И.Шершнев, Ю.Г.Яременко.

Основные разделы программы (секции):

1. ММ-волны в клинической практике (терапия и диагностика)
2. ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии
3. Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами
4. Аппараты и устройства для ММ-терапии (КВЧ-терапии)
5. Миллиметровая спектроскопия
6. Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве

Оргкомитет благодарит Р.Дж.Фокса за оказанную поддержку в органзации симпозиума.

Organizing Committee:

Chairman:	N.D.Deviatkov
Co-chairman:	Yu.V.Gulyaev
Vice-chairman:	O.V.Betskii
Vice-chairman:	V.E.Lyubchenko
Vice-chairman:	N.N.Lebedeva
Scientific Secretary:	T.I.Kotrovskaja

Yu.L.Arzumanov, D.S.Chernavskii, Z.S.Chernov, E.P.Chigin, M.B.Golant, S.A.Il'ina, V.V.Kislov, V.Ya.Kislov, V.V.Klestova-Nadeeva, A.N.Korolev, G.S.Lantsberg, A.L.Platonova, S.D.Pletnev, V.Rogers, I.V.Rodshtat, V.I.Shershnev, Yu.G.Yaremenko, V.A.Zavizion, T.Ya.Zhvanetskaya, P.I.Zudkov.

Main Sections of the Program:

1. MM waves in clinical practice (therapy and diagnostics)
2. MM waves in experimental medicine and biology
3. Mechanisms of MM wave interaction with biological objects
4. Devices and equipment for MM therapy (EHF therapy)
5. Millimeter Spectroscopy
6. Application of MM waves in plant growing and cattle-breeding

The Organizing Committee thanks R.J.Fox for his support in organization of the Symposium.

Уважаемый читатель!

Перед Вами труды 11 Российского симпозиума с международным участием "Миллиметровые волны в биологии и медицине". Этот симпозиум мы посвящаем основоположнику КВЧ-терапии — академику Николаю Дмитриевичу Девяткову, которому 11 апреля 1997 года исполнилось 90 лет.

Академик Н.Д.Девятков стоял у истоков становления нового научного направления, возникшего на стыке различных научных дисциплин: медицины и радиофизики, биофизики и электроники СВЧ. Николаю Дмитриевичу принадлежит выдающийся вклад в изучение удивительных эффектов воздействия КВЧ-излучения на живые организмы. Именно благодаря его усилиям и авторитету стало возможным применение миллиметровых волн в медицине и биологии. Николай Дмитриевич — бессменный председатель наших симпозиумов на протяжении тридцати лет.

Николаю Дмитриевичу всегда было свойственно чувство нового, научное и техническое предвидение, широкая эрудиция и все это в сочетании с принципиальностью, справедливостью и доброжелательностью к коллегам и ученикам. Николай Дмитриевич — необычайно скромный человек. Ему нельзя не признаться в любви, что мы и делаем с удовольствием. И сейчас Николай Дмитриевич очень активен и деятелен и в значительной степени определяет развитие того научного направления, которое называется КВЧ- или ММ-терапией.

Желаем Николаю Дмитриевичу здоровья, новых творческих успехов и надеемся вместе с ним войти в XXI век. Мы также уверены, что электромагнитная терапия займет достойное место в медицине будущего.

Уверены, что к нашим пожеланиям присоединятся и все участники симпозиума.

Оргкомитет симпозиума
Апрель, 1997 года

Dear reader!

In front of you are the proceedings of the 11th Russian Symposium on "Millimeter Waves in Medicine and Biology" with international participation. This Symposium is dedicated to the founder of EHF-therapy Nikolai Dmitrievich Deviatkov, who turned 90 on April 11, 1997.

Academician N.D.Deviatkov was at the sources of the formation of a new scientific direction which originated at the junction of different scientific disciplines: medicine and radiophysics, biophysics and microwave electronics. He has made an outstanding contribution to the study of the wonderful effects of microwave and extremely high frequency oscillations influence on biological systems. The application of millimeter waves in medicine and biology had been made possible by his efforts and authority. Nikolai Dmitrievich has been the permanent chairman of our symposiums for the past 30 years.

A feeding for the novel, scientific and technical foresight, and broad erudition combined with an adherence to principles, and fairness and kindness for his colleagues and students were always characteristic for Nikolai Dmitrievich . It is impossible not to take a liking to this man, which we do with pleasure! Even now Nikolai Dmitrievich is very energetic and active and guides the development of this new scientific direction called EHF- or MM-therapy.

We wish Nikolai Dmitrievich health, new creative successes, and hope to enter the 21st Century together with him. We are also convinced that electromagnetic therapy occupies a prominent place in the medicine of the future.

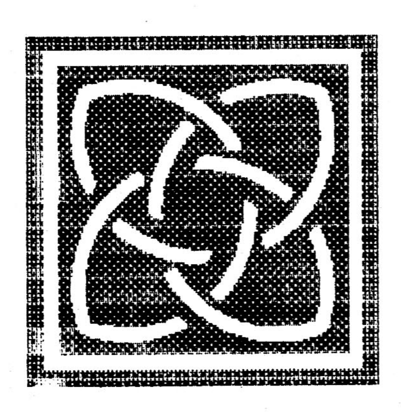
We are sure that all participants of the Symposium join in our wishes.

Symposium Organizing Committee

April, 1997

Секция 1

ММ-волны в клинической практике
(терапия и диагностика)



Section 1

MM Waves in Clinical Practice
(Therapy and Diagnostics)



ОБ УСПЕХАХ КВЧ-МЕДИЦИНЫ

К 90-летию академика Н.Д.Девяткова

М.Б.Голант

ГНПП "Исток"

Творческий путь Н.Д.Девяткова начался в 1931 г. и, развиваясь со все нарастающей интенсивностью, затронул самые разнообразные области электроники: теорию электронных приборов, их конструкцию, технологию изготовления, методы исследования и пр.

Но на взгляд автора наиболее интересной, научно и практически значимой областью проводившихся работ явилась КВЧ-медицина.

Процесс становления медицины и биологии, основанный на использовании электромагнитных полей крайне высоких частот (КВЧ), длится уже более 30 лет. При этом происходит не только накопление научных и практических знаний, но и качественное их изменение. Темп развития непрерывно нарастает.

Что же привлекло внимание ученых к этому относительно узкому КВЧ диапазону частот (30-300 ГГц).

В живых организмах в процессах жизнедеятельности используется весь гигантский диапазон частот электромагнитных колебаний. Но управление процессами жизнедеятельности сосредоточено в указанной узкой полоске частот.

При нормальном функционировании клеток колебания в этой полосе частот имеют шумовой характер. Нет каких-либо преимущественных направлений движения зарядов. Клетки обладают электрической симметрией. Всякое же нарушение электрической симметрии в соответствии с известным принципом Ле Шаталье приводит к возбуждению когерентных колебаний, действие которых направлено на восстановление симметрии и связанного с симметрией нормального функционирования.

Одной из важнейших проблем КВЧ-медицины явилась проблема взаимодействия миллиметровых волн с живыми организмами.

В ходе исследований выявилось, что существует два принципиально различных по характеру влияния на организм типа воздействия излучений на живую природу:

а) информационные (зависящие, в первую очередь, от частот воздействующих на организм КВЧ-сигналов) и

б) энергетические (зависящие преимущественно от интенсивности облучения).

Изменения частоты существенно влияют на реакцию организма на облучение, причем это влияние носит резонансный характер.

Было установлено, что результаты КВЧ воздействия на живые организмы строго закономерны и воспроизводимы.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили выявить специфические законы медицины, связанные с физическими законами сохранения энергии и ее преобразования из неупорядоченных форм в упорядоченные. Была установлена роль КВЧ-волн в решении проблем, определяемых этими законами.

Следует особо обратить внимание на то, что речь идет не о том или ином конкретном заболевании или методе лечения, а о гармоничном восстановлении организма, т.е. таком восстановлении организма, при котором единовременно устраняются все или, по крайней

мере, значительная часть нарушений, мешающих взаимосогласованному функционированию различных систем организма в сфере его активной деятельности.

Формируются важные для медицины практические задачи использования КВЧ-излучения:

а) определение и реализация наибольшей допустимой скорости проведения лечебного процесса;

б) определение и реализация предельно допустимого объема восстановления организма пациента.

THE ACHIEVEMENTS OF EHF MEDICINE

Dedicated to the 90th birthday of Academician N.Deviatcov

M.B.Golant

The author assumes that between academician N.D.Deviatkov and his collaborators' mental works the most interesting are the scientific investigations connected with EHF medicine and EHF biology.

Therefore in this paper, devoted to academician N.D.Deviatkov's ninetieth anniversary, first of all their achievements in EHF medicine and EHF biology are elucidated.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ПРИМЕНЕНИЕ ММ-ВОЛН В КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ (ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ)

Ю.Л.Арзуманов, О.В.Бецкий, Н.Д.Девятков, Н.Н.Лебедева

ЗАО "МТА-КВЧ", г. Москва

В настоящее время электромагнитные волны ММ-диапазона широко применяются в клинической практике. Ими лечат уже в течении 20 лет заболевания гастроэнтерологического профиля, их используют в онкологии, гинекологии, травматологии, кардиологии, урологии, в клинике туберкулеза и саркоидоза легких. Для лечения каждого заболевания разработана специальная программа, имеющая свои особенности, где учитывается воздействие с фиксированной частотой на определенные зоны восприятия сигнала, либо с частотой подобранной индивидуально на БАТ и т.д.

Мы уже неоднократно отмечали, что ММ-волны могут использоваться в качестве метода монотерапии, что ММ-терапия не имеет побочных эффектов и отдаленных неблагоприятных последствий, прекрасно сочетается с лекарственными, физиотерапевтическими методами лечения. Эти волны обладают антистрессовым действием, повышают и нормализуют иммунный статус организма, снимают болевой синдром, оказывают седативное действие, обладают полилечебным эффектом.

Выступая на 10 Российском симпозиуме с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии" в 1995 году, мы специально и достаточ-

но подробно проанализировали накопленные данные по вопросам, связанным с защитой при помощи КВЧ-терапии кроветворной системы и, прежде всего от ее угнетения, снижения токсических реакций.

В последнее время получены интересные результаты по применению ММ волн в пульмонологии при лечении больных туберкулезом и саркоидозом органов дыхания. Можно с уверенностью утверждать о появлении нового направления в использовании КВЧ-терапии. Саркоидоз легких, относится к группе гранулематозных поражений, является системным заболеванием с поражением различных органов и тканей, таких как лимфатические узлы, легкие, кожа, печень, селезенка, желудочно-кишечный тракт, слюнные и эндокринные железы, центральная и перифирическая нервная системы и др., т.е. практически нет ни одного органа, который не поражался бы саркоидозом.

Течение этого заболевания часто длительное с многочисленными рецидивами. Уже предпринята попытка оценки эффективности лечения больных саркоидозом внутригрудных лимфатических узлов и легких, изучения особенностей морфологических реакций в органах экспериментальных животных после курса ММ-терапии. Оказалось, что применение ЭМИ в комплексной терапии больных саркоидозом позволило добиться быстрого рассасывания гранулематозных изменений в пораженных тканях и сокращения сроков пребывания больных в стационаре. Установлено, что при саркоидозе положительная рентгенологическая динамика отмечена у 81% больных с впервые выявленным заболеванием и у 73% с рецидивирующим течением заболевания после 20 сеансов ММ-терапии.

Любопытно, что поиски у каждого больного соответствующей длины волны выявили абсолютное преобладание $\lambda = 7{,}1$ мм, воздействие которой давало положительную динамику процесса излечения. У подавляющего большинства больных после ММ-терапии нормализовались иммунологические показатели, восстанавливался кровоток в легких. Крайне важно, что использование ММ-волн в терапии саркоидоза органов дыхания позволяет или полностью отказаться от кортикостероидов, или значительно снизить их дозу до 10-15 мг через день в комплексном лечении.

При рассмотрении вопроса о направлениях в исследовании действия ММ-волн в клинической практике необходимо остановиться на использовании этого метода для достижения стабилизации дегенеративно-дистрофических изменений в суставном хряще при деформирующем остеоартрите. Известно, что для этого заболевания характерно постепенное прогрессирование патологических изменений в суставном хряще, приводящих неизбежно к потере функции суставов, развитию выраженного болевого синдрома, стойким статодинамическим нарушениям.

Независимо от этиологии деформирующего остеоартрита на всех стадиях заболевания наблюдается усиление пролиферативной активности хондроцитов. Однако, в силу неполноценной регенерации многие регенерирующие клетки подвергаются дистрофии и некротическим изменения, что ведет к формированию фиброзного хряща, появлению в нем амилоида, увеличению концентрации кальция и т.д. Снижение упругих свойств хряща означает начало его дегенерации и во многом связано с явлением усталости ткани.

Совершенно понятно, что лечебные мероприятия, направленные на стабилизацию процесса при деформирующем остеоартрите, должно быть весьма разносторонним, чтобы устранить или ослабить многочисленные неблагоприятные факторы, влияющие на течение заболевания. Именно использование ММ-терапии для проведения лечебных мероприятий, применяемых при лечении больных остеоартритом для нормализации органоспецифической регенерации суставного хряща и стабилизации внутрисуставных изменений можно считать абсолютно правильным.

На большом клиническом материале доказана стабилизация дегенеративно-дистрофических изменений в суставном хряще под влиянием ММ-волн. Продуманная и научно обоснованная логика лечения дала чрезвычайно интересный результат. Оказалось, что в лечении данных больных следует различать мероприятия, направленные на

стабилизацию дегенеративно-дистрофического процесса, от мероприятий, направленных на купирование болевого синдрома.

Достижение стабилизации внутрисуставных изменений с помощью ММ-волн не всегда означает достижение обезболивающего эффекта, также как достижение обезболивающего эффекта не всегда означает стабилизацию патологического процесса и достижение состояния ремиссии. Это объясняется патогенезом болевого синдрома при этом заболевании с участием факторов боли, как внутрисуставного, так и внесуставного происхождения. Значит, с помощью ММ волн можно воздействовать лишь на артрогенный компонент болевого синдрома, развитие которого связано с поражением синовиальной оболочки (синовит). Такая ситуация делает необходимой переориентацию диагностической тактики, направленной на выявление всех вовлеченных в патологический процесс тканевых структур, как дополнительных источников болевой импульсации при деформирующем остеоартрозе.

Видимо КВЧ-воздействие можно отнести к группе резервных лечебных средств, показанием к назначению которых является срыв компенсации и неэффективность общепринятых методов лечения этого заболевания.

В последние годы достигнут значительный прогресс в лечении нестабильной стенокардии, связанной с применением различных групп медикаментов, проведением тромболической терапии, внедрением хирургических методов лечения. Однако, проблему терапии нестабильной стенокардии нельзя считать решенной.

Несмотря на применение самых современных методов, частота развития инфаркта миокарда составляет от 8 до 24%, а при впервые возникшей стенокардии - до 36%.

Распространенность ишемической болезни сердца во всем мире диктует необходимость всестороннего изучения факторов, способствующих росту этого заболевания, разработку мер первичной и вторичной профилактики, а также внедрение новых методов лечения.

Одним из таких методов стал метод ММ-терапии, который используется в кардиологии, начиная с работы Тонконешенко В.И., (1982). Но только в последнее время мы можем говорить о сформированном новом направлении в лечении больных кардиологического профиля. Причем результаты показывают высокую клиническую эффективность данного метода - 84% больных, при использовании метода монотерапии имевших положительный эффект. Более чем в три раза уменьшилось количество приступов стенокардии. Не отмечено ни одного случая развития острого инфаркта миокарда.

При сочетании ММ-терапии с традиционной медикаментозной терапией оказалось, что проведенное лечение позволило добиться успеха даже у больных с тяжелыми формами ИБС. Не отмечено ни одного случая развития инфаркта.

Авторы делают вывод, что ММ-терапия является безопасным и клинически эффективным методом лечения неосложненной нестабильной стенокардии, позволяющим в случае своевременного назначения снизить риск развития инфаркта миокарда и повысить эффективность медикаментозной терапии.

В русле лечения сердечно-сосудистых заболеваний ММ-волнами необходимо отметить работы, связанные с использованием этого метода при лечении больных с крупноочаговым инфарктом миокарда. Результаты позволили сделать вывод о положительном воздействии ММ-волн, имея в виду, прежде всего, позитивную динамику клинических показателей и субъективные ощущения на фоне прекращения приступов стенокардии в случаях упорного ее течения. Показана положительная динамика всех звеньев системы гомеостаза, электрокардиографических показателей и клинической картины болезни. Сделан интересный вывод о необходимости предварительного определения чувствительности больного к ММ-волнам и выбор индивидуальной длины волны для последующего

лечения, что значительно повышает эффективность воздействия миллиметрового излучения.

Новым является также использование ММ-терапии в офтальмологии, где были пролечены больные, страдающие рецидивирующими воспалительными заболеваниями сосудистой оболочки глаза на фоне коллагенозов. У всех пролеченных больных отмечено улучшение состояния иммунной системы, а также показателей электрокулограммы, электроретинограммы. Улучшалась и острота зрения, самочувствие, исчезали неприятные ощущения в области пораженного глаза, исчезала болезненность.

Чрезвычайно важным мы считаем остановиться на проблеме использования этого метода в клинике невротической депрессии у женщин. Актуальность проблемы обусловлена, в основном, недостаточной эффективностью терапии этого заболевания.

Критерием отбора больных было наличие невротической депрессии.

Клиническая картина невротической депрессии характеризовалась различной степенью выраженности аффективных расстройств в сочетании с двигательными, идеаторными, астеническими, апатическими, тревожными, истерическими и ипохондрическими проявлениями.

Результаты проведенного исследования показали, что применение при невротической депрессии ММ-терапии в сочетании с психо- и фармакотерапией оказывает значительный лечебный эффект - выздоровление в 54,3%, тогда как в группе сравнения в 4,5%.

Интересно, что эффективность данного метода высока в группе невротической астенической депрессий и несколько ниже при тревожной и смешанной.

Относительно быстрая и полная редукция аффективных и сопутствующих им других психопатологических проявлений также проявляется при астенической депрессии. Кроме того, наряду с аффективными, можно достаточно быстро купировать и вегетативно-сосудистые проявления.

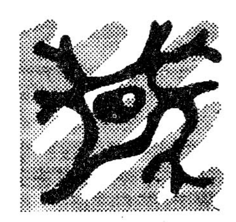
Вызывает повышенный, но настороженный интерес использование этого метода в педиатрии. За последние годы появилось немало публикаций о применении его в этой области и, в частности, при лечении гастродуоденальных язв и при заболеваниях суставов.

При обследовании детей из Чернобыльской зоны, у которых наряду с хроническим воздействием ионизирующих излучений имеет место состояние психоэмоционального напряжения, цитохимический статус нейтрофилов крови у детей из Киевской и Житомирской областей оказался существенно отличающимся от статуса здоровых детей из незараженных районов. Причем , в связи с большой загрязненностью Житомирской области, степень снижения функциональной активности нейтрофилов и неспецифической резистентности была больше у детей этой области. Включение в комплекс лечебных мероприятий ММ-терапии значительно увеличило резистентность организма этих детей: цитохимический показатель содержания пероксидазы увеличивался на 32%, катионные белки - на 26%, липиды - на 18%. Данные цитохимического исследования подтверждаются результатами клинического обследования.

Хотя и существуют достаточно обнадеживающие результаты использования этого метода в педиатрии, данный вопрос остается весьма далеким от разрешения. И его сложность, на наш взгляд, состоит в том, что до сих пор мы не имеем экспериментальных и катамнестических данных о том, как развивается иммунная система ребенка после воздействия ММ-волнами. Именно поэтому мы не рекомендуем проводить эту процедуру беременным женщинам.

В заключение можно с уверенностью констатировать, что ММ-терапия занимает свое место в клинической практике. В последнее время она стала применяться и в лечении абстиненого состояния при хроническом алкоголизме.

Можно с уверенностью утверждать, что ММ-терапия является мощным современным физиотерапевтическим средством при лечении самых разных заболеваний человека.



МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В СИСТЕМЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Р.К.Кабисов

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.Герцена, г. Москва

Определенные успехи клинической онкологии в лечении злокачественных опухолей различных локализаций позволяют говорить о реабилитации онкологических больных - как системе лечебно-профилактических мероприятий, направленных на улучшение результатов комбинированного и комплексного лечения, оптимизации качества жизни больных и экономическом показателе лечебного процесса.

Отсутствие реальной перспективы познания общебиологической сути ракового процесса в ближайшем и перспективном будущем, определят стратегию лечения онкологических больных - использование многовариантных комбинаций хирургического, лекарственного, лучевого методов и патогенетических средств. Использование ММ-волн для улучшения результатов их применения - новое оружие в системе реабилитации онкологических больных.

На этапе хирургического лечения ММ-волны у онкологических больных применяются для: коррекции сопутствующих заболеваний с целью снижения риска анестезиологических и интраоперационных осложнений, профилактики послеоперационных гнойно-воспалительных, функциональных, трофических и других осложнений, стимуляции репаративных процессов, системной и регионарной гемодинамики, улучшения трофики в пересаженных тканях и органах. С этих позиций ММ-терапия особо показана при хирургическом лечении распространенных форм опухолей, повторных и пластических операциях, у больных с предоперационной лучевой и/или химиотерапией, а также у лиц геронтологической группы.

Важным компонентом в реабилитации онкологических больных является использование ММ-волн для улучшения результатов и качества лекарственной противоопухолевой терапии. Профилактика и лечение развивающихся побочных и токсических реакций в процессе химиотерапии, приводящих к изменению не только режима лекарственной терапии, но и всего комплекса лечения злокачественных опухолей, с помощью ММ-волн (протекторное действие). позволяет повышать эффективность химиотерапии у более 80% больных с такими реакциями. В основе протекторного действия ММ-волн при химиотерапии лежат, по нашему мнению, стимуляция росткового фактора эндогенных механизмов детоксикации.

В последнее время ММ-волны широко применяются нами для лечения ранних лучевых реакций и поздних лучевых повреждений. Использование их как в виде монотерапии, так и в различных вариантах с другими физическими факторами и лекарственными средствами оказалось эффективным у 91,4% больных. Основание для

радиопротекторного применения ММ-волн являются нормализация микроциркуляции в зоне лучевых повреждений, восстановление нервной трофики и иммунного статуса, а также снижение степени дистрофических изменений и ускорения процессов репарации в тканях.

В современной онкологии актуальной проблемой стала проблема паллиативной помощи, в которой по последним расчетам, нуждаются основной контингент онкологических больных и которая становится важным компонентом всей системы реабилитации таких больных. Многообразие клинических эффектов, патогенетическая направленность ММ-волн, выводят их в ранг эффективного средства паллиативной помощи в онкологии. Опыт применения КВЧ-терапии для этих целей у 270 больных показал, что ММ-волны оказывают положительное действие (аналгезия, седатация, усиление эффекта симптоматических методов и др.) у 74,9% больных.

Таким образом, ММ-волны являются эффективным средством в реабилитации онкологических больных.

Использование их позволило выявить ряд принципиальных положений:

- миллиметровые волны можно использовать у онкологических больных на всех стадиях ракового процесса - от начальных форм до генерализованных стадий;

- ММ-терапия является эффективным средством улучшения результатов специальных методов (хирургического, лучевого и лекарственного) лечения злокачественных опухолей, патогенетической и симптоматической терапии онкологических больных;

- миллиметровые волны не отягощают течение основного и сопутствующих заболеваний, не оказывают побочных влияний, не интервенционны, экономически эффективны.

Таким образом, миллиметровые волны являются технологически обеспеченным, патогенетически обоснованным, клинически эффективным методом реабилитации онкологических больных.



ПРИМЕНЕНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А.Ф.Долгушина

ЛДП "Медакс", г. Тобольск Тюменской области

В этиопатогенезе мастопатий имеют значение социально-бытовые факторы (включая тяжелые психические стрессовые ситуации), факторы сексуального характера, перенесенные гинекологические заболевания, эндокринные нарушения и наследственность. Из эндокринных нарушений большое значение придается нарушению функции щитовидной железы, нарушению инактивирующей функции печени.

За 4 года в лечебно-диагностическом предприятии "Медакс" пролечено 85 женщин, страдающих доброкачественными заболеваниями молочных желез. Двадцатилетний стаж работы врачом онкологом и хирургом в условиях ЦРБ и отсутствие стимулирующего действия на опухолевый процесс КВЧ-терапии, дали моральное право использовать этот

метод в виде монотерапии и в сочетании с медикаментозными препаратами, в лечении доброкачественных заболеваний молочных желез.

По нозологии больные распределялись следующим образом:

Нозология	Кол-во больных
Параареолярный и подкожный мастит в стадии инфильтрации	8
Масталгия	10
Синдром предменструального напряжения	10
Секреторная болезнь	5
Диффузный фиброаденоматоз (ФАМ)	32
Локализованный фиброаденоматоз	18

Методика использования КВЧ-терапии: аппарат "Явь-1" 7,1.

При воспалительных заболеваниях место воздействия: зона тимуса - 30 мин, область воспалительного процесса - 10 мин, количество процедур 5-10. Эффект хороший в 100% случаев в условиях монотерапии.

При секреторной болезни и синдроме предменструального напряжения областью воздействия были затылочная точка и нижняя треть грудины по 15 мин. Хороший результат получен у 75% больных, к 6-й - 7-й процедуре отмечено снятие болевого синдрома, уменьшение или прекращение чувства распирания молочных желез. При синдроме предменструального напряжения дополнительно назначалась физиотерапия и верошпирон за 5 дней до менструации. При секреторной болезни у 3-х больных пришлось сочетать КВЧ-терапию с назначением парлодела.

При диффузном фиброаденоматозе продолжительность сеанса миллиметровой терапии составляла 40 мин. (20 мин верхняя треть грудины, по 10 мин на болезненные уплотнения каждой молочной железы).

При локализованном фиброаденоматозе перед лечением обязательно выполнялось цитологическое и маммографическое исследование; женщинам до 40 лет вместо маммографии выполнялась сонография. При исключении онкологического процесса лечение проводилось в том же режиме, что и при диффузном ФАМ. Эффективность лечения 90%.

Не отмечено лечебного эффекта миллиметровой терапии при фиброаденомах и кистах молочных желез. Эта категория больных была оперирована. В послеоперационном периоде проводилась миллиметровая терапия аппаратом "Явь-1" с длиной волны 7,1 на область верхней трети грудины и краев операционной раны, что обеспечивало отсутствие послеоперационных осложнений, лучший косметический эффект послеоперационного рубца. Курс лечения составлял 7-10 процедур.

Выводы

1. Метод миллиметровой терапии является эффективным средством лечения различных доброкачественных заболеваний молочных желез. Исключение составляют инкапсулированные очаговые образования, которые требуют оперативного лечения.

2. На протяжении 4-х лет не отмечено случаев возникновения рака молочной железы у больных получивших местное воздействие миллиметровой терапии.

3. В виду малой эффективности при фиброаденоматозе применяемых традиционных медикаментозных и гормональных препаратов метод миллиметровой терапии может быть рекомендован для более широкого применения у этой категории больных.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

А.Ю.Лебедева

Российский государственный медицинский университет, г. Москва

Заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место в структуре смертности населения развитых стран. Их лечение остается одной из главных проблем современной медицины, что связано со сложностью и разнообразностью механизмов развития, многообразием клинических форм данных заболеваний.

Еще с начала восьмидесятых годов миллиметровое излучение применяется для лечения болезней сердца и сосудов. За прошедшие 15 лет накоплен огромный опыт использования миллиметровых волн для лечения ишемической болезни сердца, гипертонической болезни. Значительный вклад в разработку данной проблемы внесли исследования, проведенные на базе Саратовского государственного медицинского университета. В работах, проведенных Т.В.Головачевой, Н.Д.Грековой, О.Д.Локшиной, В.Ф.Киричук и др. показана связь клинического эффекта миллиметровой терапии и показателей лабораторно-инструментальных исследований, разработаны методики индивидуального подбора режимов проведения процедур.

Исследования, проведенные И.Е.Ганелиной и соавт., Н.Н. Наумчевой и другими исследователями показали, что применение миллиметрового излучения позволяет добиться положительного клинического эффекта у больных с тяжелыми формами ИБС.

В последние годы значительное число работ посвящено изучению механизмов действия миллиметровых волн на различные звенья патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний. Наиболее полно изучено воздействие электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на систему гемостаза. В исследованиях, проведенных И.Г.Щелкуновой, Т.В.Головачевой и др. показана возможность коррекции нарушений в системе свертывания крови как одного из основных механизмов развития ИБС.

С 1992 года на кафедре госпитальной терапии Российского государственного медицинского университета проводится широкое исследование, направленное на изучение взаимосвязи клинических эффектов миллиметровых волн и их воздействия на различные аспекты патогенеза ИБС.

Показано, что миллиметровое излучение обладает выраженным антиоксидантным действием, причем изменение содержания продуктов перекисного окисления липидов и увеличение антиоксидантного потенциала крови коррелирует с клиническим эффектом проводимых процедур.

Нарушение микроциркуляции является одной из основных причин развития инфарктов миокарда и мозговых инсультов. Доказано, что миллиметровые волны оказывают выраженный положительный эффект на внутрисосудистое звено системы микроциркуляции и состояние стенки артериол и венул, увеличивает скорость и интенсивность капиллярного кровотока. Это подтверждается бульбарной микроскопией и динамической сцинтиграфией мозгового и коронарного кровотока.

Иммунологический аспект патогенеза атеросклероза изучен еще недостаточно полно. Нами выявлено значительное повышение уровня циркулирующих иммунных комплексов в крови больных различными формами ИБС. Это согласуется с данными Климова и со-

авт. о важной роли иммунных механизмов в развитии и прогрессировании атеросклероза. Под влиянием иммунных комплексов происходит выделение медиаторов воспаления, увеличивается проницаемость сосудистой стенки и иммунный комплекс легко проникает в ткани. Считается, что если в состав иммунного комплекса входит холестерин, то это может явиться первой стадией развития атеросклероза. Кроме того, взаимодействие иммунных комплексов с тромбоцитами резко увеличивает активацию и адгезию последних, что может быть одним из механизмов развития гемореологических нарушений при ИБС. Следовательно, выявленное нами достоверное (более чем в два раза) снижение уровня циркулирующих иммунных комплексов под воздействием миллиметровых волн может быть одной из причин гипокоагуляционного эффекта миллиметровой терапии.

В настоящее время проводится исследование, посвященное изучению обмена липопротеидов на фоне миллиметровой терапии. Наблюдается тенденция к снижению уровня наиболее атерогенных классов липопротеидов под воздействием миллиметровых волн, однако необходимо продолжение исследования в связи с коротким сроком наблюдения за больными (И.Г.Щелкунова и соавт.).

Выраженный антиангинальный эффект миллиметровых волн позволил предположить влияние данного метода на уровень эндорфинов в крови больных ИБС. При стенокардии это может иметь двоякое значение. С одной стороны, анальгетическое действие миллиметровой терапии носит положительный характер в острых ситуациях (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия). С другой стороны, боль является физиологическим механизмом, предупреждающим больного о необходимости прекращения нагрузки. В данной ситуации анальгетический эффект терапии может играть отрицательную роль. Нами показано, что при проведении одного сеанса миллиметрового излучения анальгетический эффект преобладает над антиишемическим. Это подтверждается результатами суточного мониторирования ЭКГ, на которых зафиксировано преобладание безболевой ишемии миокарда в первые сутки после проведения одной процедуры. Однако после проведения курса процедур снижается количество как болевых, так и безболевых эпизодов ишемии. В настоящее время нами проводится исследование уровня эндорфинов в крови больных ИБС как возможного критерия назначения миллиметровой терапии.

Нарушения обмена катехоламинов играют определенную роль в развитии и прогрессировании гипертрофии миокарда у больных гипертонической болезнью. Доказано, что снижение уровня норадреналина в сердечной мышце ведет к развитию гипертрофии миокарда. В настоящее время нами проводится исследование содержания катехоламинов в крови и моче больных гипертонической болезнью и его изменения под воздействием миллиметрового излучения.

Подводя итог, следует сказать о необходимости продолжения исследования влияния миллиметрового излучения на различные аспекты патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний, что поможет нам получить более полное представление о природе воздействия данного вида терапии на организм в целом.

APPLICATION OF E.M. MM-WAVE RADIATION IN THE COMBINED TREATMENT OF CARDIOVASCULAR DISEASES

A.Yu.Lebedeva

A review of works devoted to applications of mm-therapy at cardiovascular diseases is presented. Results of our researches concerning with the character of millimetre wave action on various state of the pathological process at ischemic disease are given. Further researches in the given area are considered.

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ИНФАРКТА МИОКАРДА

Н.Н.Наумчева, И.Г.Фокина, М.Н.Белокопытов

Кардиологическое отделение ГБ №1, г. Щелково Московской обл.

Распространенность ишемической болезни сердца в целом и инфаркта миокарда (ИМ) в частности диктует необходимость всестороннего изучения факторов, способствующих усилению повреждения миокарда, разработку мер первичной и вторичной профилактики, а также внедрение новых эффективных методов лечения.

Целью работы было изучение использования низкоинтенсивных волн миллиметрового диапазона (ММ-терапия) при остром инфаркте миокарда.

Обследовано 163 больных крупноочаговым или трансмуральным ИМ, поступивших в отделение интенсивной терапии Щелковской Центральной районной больницы в сроки до 72 часов от начала заболевания. 46 из них составили контрольную группу. Тяжесть сердечной недостаточности (СН) оценивали по классификации NYHA. У 26 больных выполнено холтеровское мониторирование сердечного ритма до и на фоне ММ-терапии.

В работе использовали установку для ММ-терапии "Явь-7,1" в дробном режиме 2/5. Длина волны составила 7,1 мм в режиме частотной модуляции (частота модуляции f=50 Гц) при ширине полосы модуляции ±100 МГц. Курс лечения состоял из 8-12 процедур, проводимых ежедневно. Процедуры проводились в положении больного лежа на спине, длительность одного сеанса составляла 30 минут.

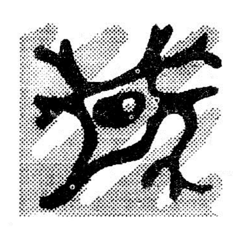
Положительный клинический эффект в виде полного купирования болевого синдрома отмечен у 73 больных (97,3%), в контрольной группе - у 23 из 25 пациентов, поступивших с некупирующимся болевым синдромом (92%). При дальнейшем анализе купирующего эффекта ММ-терапии выявлено, что средняя длительность болевого синдрома в стационаре составила 17,6±2,5 минуты, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 23,7±2,4 минуты ($p<0,05$).

При сравнении динамики степени СН в лечебной и контрольной группах показано, что на фоне использования ММ-терапии отмечаются достоверные изменения в сторону увеличения числа больных ИМ без проявлений СН от 1 до последнего сеанса процедуры. После первой процедуры - на 16,1%, после второй - на 32,1% ($p<0,05$), после третьей - на 78,8% ($p<0,01$). В контрольной группе эти показатели составили 15, 30 ($p<0,05$) и 23,9% соответственно.

По результатам холтеровского мониторирования отмечено снижение длительности суммарной суточной ишемии миокарда на 74,6% ($p<0,05$) по сравнению с исходом. Продолжительность безболевой ишемии миокарда уменьшилась на 84,8% ($p<0,001$) по сравнению с исходными значениями.

Кроме того, использование ММ-терапии в комплексном лечении больных ИМ позволяло снизить частоту постинфарктной стенокардии с 15% до 8,5% ($p<0,05$).

Таким образом, использование волн миллиметрового диапазона в комплексном лечении острого ИМ позволяет не только уменьшить тяжесть проявлений СН, но и снизить частоту некоторых наиболее грозных осложнений заболевания.



ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КВЧ-ТЕРАПИИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Т.В.Головачева

Саратовский государственный медицинский университет

Электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапия) хорошо зарекомендовало себя в лечении ишемической болезни сердца: острого инфаркта миокарда, стабильной и нестабильной стенокардии. Результаты исследований последних лет убедительно доказали, что КВЧ-терапию можно рассматривать как патогенетический метод воздействия у больных ИБС, поскольку волны миллиметрового диапазона оказывают влияние на такие основные механизмы заболевания, как состояние свертывающей системы крови (Киричук В.Ф. с соавт., 1991-1995) и перекисное окисление липидов (Люсов В.А. с соавт., 1995). Известно также, что ЭМИ ММД обладает высоким антиангинальным эффектом, повышает толерантность к физической нагрузке, нормализует показатели гемодинамики, снижает летальность при остром инфаркте миокарда.

Следует отметить, что на современном этапе клинического применения эффективность ЭМИ ММД ни у кого не вызывает сомнений. На сегодняшний день наиболее острыми становятся проблема оптимизации уже известных методик и вопросы индивидуального подхода. Каждый из научных исследователей по-своему решает эту задачу: используются результаты облучения крови в условиях in vitro, индекс Гаркави-Квакиной-Уколовой, методика Фолля, различные акупунктурные рецепты с учетом данных электропунктометрической диагностики и т.д. Подобные научные разработки значительно повышают лечебный эффект волн миллиметрового диапазона, но, к сожалению, не могут быть использованы повсеместно в практике (сложность методик, отсутствие необходимого оборудования и т.п.), в связи с чем актуальным является дальнейшее изучение путей оптимизации КВЧ-терапии. Перспективным в этом направлении представляется исследование биоритмологических аспектов, о чем в литературе содержится явно недостаточное количество сведений.

Целью нашей работы явился анализ эффективности КВЧ-терапии больных стенокардией в зависимости от времени приема процедур. Обследовано 40 больных стенокардией напряжения II-IV ф.к., получавших КВЧ-терапию на фоне стандартного медикаментозного лечения нитратами, бета-блокаторами и антагонистами кальция. Курс ЭМИ ММД включал 10 сеансов продолжительностью 39 мин каждый в прерывистом режиме (2 мин облучения, 5 мин перерыв) длиной волны 7,1 и 5,6 мм с использованием установки "Явь-1" и приставки "Ясность". Поток падающей мощности составил 10 мВт/см^2, область облучения - нижняя треть грудины.

Эффективность КВЧ-терапии оценивалась по следующим показателям: физическая работоспособность по данным велоэргометрии и тетраполярной реографии, состояние системы гемостаза по 15 основным параметрам прокоагулянтного, антикоагулянтного и фибринолитического потенциалов крови, антиангинальное действие по суточной потребности в нитроглицерине, частоте и выраженности приступов стенокардии.

Учитывая литературные данные о суточных ритмах системы гемостаза (пик активности свертывающей системы в полдень) и гемодинамических характеристик (максимальная работоспособность по данным велоэргометрии с 10 до 12 часов), больные были разделены на 2 группы по 20 человек. Пациенты I группы получали лечение ЭМИ КВЧ с 8ч.30 мин. до 10 ч. 30 мин., II группы - с 11 до 13 ч.

Анализ полученных данных показал наибольшую эффективность КВЧ-терапии у пациентов II группы. В сравнении с больными I группы гипокоагуляционное воздействие (оцениваемое по интегральному индексу общей реакции гемокоагуляции) возрастало на 15% ($p<0,05$) за счет увеличения антикоагулянтного и фибринолитического потенциалов плазмы крови. Более высоким был и прирост толерантности к физической нагрузке в результате лечения. У пациентов I группы толерантность к физической нагрузке возросла с 45,5±2,8 до 60,1±3,6 Вт до и после КВЧ-терапии соответственно ($p<0,05$), у пациентов II группы - с 43,8±3,9 до 72,7±2,5 Вт ($p<0,05$). Таким образом, физическая работоспособность у пациентов II группы после лечения была почти на 20% выше, чем у больных I группы ($p<0,05$). Данные результаты коррелировали с более выраженным положительным изменением показателей центральной гемодинамики у пациентов II группы. В то же время антиангинальный эффект существенно не различался у пациентов обеих групп, что подтверждает полученные нами ранее сведения о нецелесообразности изолированного использования данного показателя в оценке эффективности КВЧ-терапии у больных стенокардией.

Результаты настоящего исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Учет физиологических биоритмов различных систем гомеостаза человека повышает эффективность воздействия ЭМИ ММД.

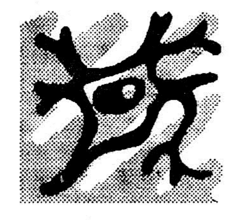
2. У больных стенокардией наиболее благоприятным является проведение процедур КВЧ-терапии во временном промежутке с 11 до 13 часов.

CHRONOBIOLOGICAL ASPECTS OF EHF-THERAPY OF THE ISCHEMIC HEART DISEASE

T.V.Golovacheva

Medical University, Saratov, Russia

Efficacy of millimeter therapy was evaluated in 40 patients with angina pectoris depending on a period of twenty four hours. Efficacy of treatment was determined by the state of the haemostasis system, physical working capacity and anaesthetic effect. The results of treatment were the best during the procedures in the period between 11-13 o'clock.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

ЭМИ ММД В ЛЕЧЕНИИ СТЕНОКАРДИИ: ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В.Ф.Киричук, С.С.Паршина, Т.В.Головачева

Саратовский государственный медицинский университет

Предотвращение опасности тромбоза продолжает оставаться неотъемлемым компонентом терапии ишемической болезни сердца. Многочисленные данные о возможной роли уровня фибриногена как фактора риска ИБС [1] вновь привлекают внима-

ние к состоянию плазменного гемостаза при воздействии различных медикаментозных и немедикаментозных методов лечения. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапии) на систему свертывания крови у больных стенокардией было обнаружено и подробно описано в 1991-1995 гг. [2, 3], однако сведений о продолжительности гипокоагуляционного эффекта миллиметровых волн и, следовательно, о сроках повторных курсов лечения до настоящего времени в доступной литературе опубликовано не было. Вместе с тем, вопрос отдаленных результатов КВЧ-терапии на данном этапе является одним из самых актуальных, поскольку эффекты ЭМИ ММД непосредственно во время курсового воздействия изучены достаточно хорошо.

Нами было проанализировано состояние системы гемостаза у 52 больных стенокардией в отдаленные сроки (через 1, 2, 5 и 4 месяца) после курса КВЧ-терапии при сравнении с показателями гемокоагуляции непосредственно после лечения волнами миллиметрового диапазона. Изучались параметры прокоагулянтного, антикоагулянтного и фибринолитического потенциалов крови. Группу обследуемых составили пациенты со стенокардией напряжения II-IV ф.к. по Канадской классификации. Курс КВЧ-терапии включал 10 сеансов с использованием аппарата "Явь-1" и приставки "Ясность", зона облучения - область мечевидного отростка грудины.

Установлено, что в течение первого месяца после лечения достигнутый гипокоагуляционный эффект сохранялся, более того, отмечено нарастание в крови компонентов фибринолиза, в частности, содержания плазминогена с 34,5±0,2 до 37,3±0,8 мм^2 ($p<0,05$). В то же время продолжал снижаться прокоагулянтный потенциал крови, что выражалось в удлинении времени свертывания нестабилизированной крови с 7,7±0,4 до 8,7±0,4 мин ($p<0,05$). Через 2,5 месяца зарегистрировано повышение антикоагулянтного потенциала крови за счет возрастания тромбинового времени с 13,4±0,8 до 17,0±1,2 сек ($p<0,05$). За указанный период не выявлено отрицательной динамики ни одного из изучаемых 15 показателей гемокоагуляции. Через 4 месяца после завершения курса лечения на фоне стабильного состояния прокоагулянтного и антикоагулянтного звеньев системы гемостаза отмечено падение активности фибринолиза за счет снижения содержания плазминогена более чем в 1,5 раза (с 32,1±4,4 до 19,4±1,7 мм^2, $p<0,05$).

Таким образом, ЭМИ ММД оказывает не только непосредственное (во время лечения), но и отдаленное гипокоагуляционное действие, проявляющееся в дальнейшем нарастании антикоагулянтного и фибринолитического потенциалов системы гемостаза, угнетении прокоагулянтной способности крови. ЭМИ ММД способствует стабилизации состояния системы гемостаза на срок в среднем до 4 месяцев. В последующем отмечаются гиперкоагуляционные сдвиги за счет снижения фибринолитической активности крови. В связи с этим представляется целесообразным повторение курсов КВЧ-терапии для стабилизации процессов гемокоагуляции у больных стенокардией не позднее чем через 4 месяца.

Полученные результаты позволяют предположить влияние ЭМИ ММД на долговременные механизмы регуляции антикоагулянтной и фибринолитической активности крови. Одним из подобных механизмов является функциональная способность стенки сосудов, обеспечивающая выброс в кровоток именно активаторов фибринолиза и компонентов антикоагуляции. Проблема влияния ЭМИ ММД на активность эндотелия сосудов в настоящий момент является предметом нашего дальнейшего изучения.

Литература

1. Панченко Е.П., Добровольский А.Б. Коагуляционные факторы риска ишемической болезни сердца// Кардиология.- 1993.- N6.- С.65-69.

2. Киричук В.Ф., Паршина С.С. Особенности воздействия различных режимов КВЧ-терапии на показатели системы гемостаза у больных стенокардией // Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине: Сб.докл. межд.симпоз.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Ч.1.- С.80-86.
3. Паршина С.С., Киричук В.Ф., Головачева Т.В. Индивидуальный подход к назначению КВЧ-терапии у больных стенокардией // Миллиметровые волны в медицине и биологии: Сб.докл. - М.: ИРЭ АН ССР.- 1995. - С.31-33.

ELECTROMAGNETIC RADIATION OF MILLIMETRE RANGE IN TREATMENT OF ANGINA PECTORIS: THE REMOTE RESULTS

V.F.Kirichuk, S.S.Parshina, T.V.Golovacheva

Medical University, Saratov, Russia

The state of haemostasis system in 52 patients was estimated in remote (a month, 2,5 and 4 months) time after the course of EHF-therapy compared with haemocoagulation indices received just after the treatment by the waves of MM-range. EHF-therapy exerts not only a direct (during treatment), but also a remote hypocoagulation effect which manifests itself in further growth of anticoagulant and fibrinolytic blood potentials. Electromagnetic radiation of MM-range favours the stabilization of haemostasis system state for a period average up to 4 months.



ВЛИЯНИЕ ЭМИ ММД НА АНТИТРОМБОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ У БОЛЬНЫХ СТЕНОКАРДИЕЙ

В.Ф.Киричук, Т.В.Головачева, Е.В.Карченова, С.С.Паршина

Саратовский государственный медицинский университет

В патогенезе ишемической болезни сердца (ИБС) важную роль играет функциональная способность стенки сосудов, из которой в кровоток происходит выброс прокоагулянтов, антикоагулянтов и активаторов фибринолиза. Доказано, что под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД или КВЧ-терапии) повышается антикоагулянтный и фибринолитический потенциал системы гемостаза [1]. Хотя механизм этого феномена до настоящего времени неизвестен, одной из наиболее интересных представляется гипотеза о его реализации через эндотелий сосудистой стенки. Проверка данной гипотезы и является целью настоящего исследования, продолжающего многолетний цикл работ по влиянию ЭМИ ММД на процессы гемокоагуляции у больных ИБС.

Под наблюдением находились 15 пациентов со стенокардией напряжения III-IV ф.к. по Канадской классификации, получавших курс КВЧ-терапии на фоне традиционного лечения нитратами, бета-блокаторами, антагонистами кальция, аспирином. Доказано, что подобная медикаментозная терапия не обладает свойством восста-

навливать антитромбогенный потенциал сосудистой стенки (Балуда В.П. с соавт., 1992, Киричук В.Ф., Воскобой И.В.,1995), что позволяет оценить в нашем исследовании именно воздействие миллиметровых волн на функциональную активность эндотелия сосудов.

Курс ЭМИ ММД длиной волны 5,6 мм включал 10 процедур в прерывистом режиме 2/5 (2 мин облучения, 5 мин перерыв, общая продолжительность сеанса 37 мин) при потоке падающей мощности 10 мВт/см^2. Использовались серийно выпускаемые аппарат "Явь-1" и приставка "Ясность". Область воздействия - нижняя треть грудины. Функциональная способность сосудистой стенки оценивалась по окклюзионному тесту (манжеточной пробе), основанному на создании кратковременной искусственной окклюзии сосудов с помощью манжеты сфигмоманометра [2]. При этом в кровоток из эндотелия сосудов выбрасываются антитромбин-III (АТ-III), активатор плазминогена, простациклин. Нами изучались антикоагулянтный и фибринолитический компоненты антитромбогенной активности стенки сосудов. Изменение активности АТ-III в плазме крови до и после локальной ишемии свидетельствует об антикоагулянтной активности эндотелия сосудов, изменение содержания компонентов фибринолиза - о фибринолитической активности сосудистой стенки. Функциональная активность стенки сосудов у больных стенокардией изучалась до и после курса КВЧ-терапии.

У всех больных стенокардией отмечено исходное снижение антикоагулянтной и фибринолитической активности стенки сосудов по результатам манжеточной пробы, что согласуется с данными литературы. Так, до лечения суммарная фибринолитическая активность (СФА) плазмы крови при проведении манжеточной пробы составила 52,6±1,9 и 50,3±1,5 мм^2, содержание плазминогена (ПА) 32,3±1,3 и 38,8±1,5 мм^2, активность активаторов плазминогена (ААП) 20,0±2,0 и 15,3±3,4 мм^2 до и после локальной ишемии соответственно, что говорит о резком снижении способности сосудистой стенки синтезировать и транспортировать в кровоток компоненты фибринолиза. После курса КВЧ-терапии отмечается противоположная картина: СФА при проведении манжеточной пробы составила 68,0±2,7 и 76,0±3,8 мм^2, содержание плазминогена 29,8±5,1 и 45,5±4,9 мм^2, активность активаторов плазминогена 30,5±5,0 и 27,8±2,8 мм^2 до и после локальной ишемии соответственно. Таким образом, фибринолитический потенциал плазмы крови после манжеточной пробы увеличился, что свидетельствует о положительном влиянии ЭМИ ММД на фибринолитическую активность эндотелия сосудов.

В отношении антикоагулянтной активности стенки сосудов однозначных результатов пока не получено. Так, отмечено статистически достоверное повышение активности АТ-III в результате лечения с 62,8±1,7 до 93,4±1,7% ($p<0,05$), что свидетельствует о нормализации антикоагулянтного потенциала плазмы крови. В то же время результаты манжеточной пробы до и после КВЧ-терапии существенно не отличались, что не позволяет говорить об увеличении антикоагулянтной способности эндотелия сосудов под влиянием миллиметровых волн. Можно предположить, что активность АТ-III увеличивается за счет усиления синтеза в сосудистой стенке при отсутствии повышения транспорта АТ-III из эндотелия в плазму крови. С другой стороны, возможно, что повышение активности АТ-III при КВЧ-терапии происходит за счет увеличения его синтеза в других резервных депо, например, в легочной ткани.

Таким образом, КВЧ-терапия способствует восстановлению антитромбогенной активности стенки сосудов у больных стенокардией прежде всего за счет ее фибринолитического компонента. Полученные результаты позволяют рассматривать ЭМИ ММД как перспективный метод воздействия на функциональную способность эндотелия сосудов, нуждающийся в дальнейшем изучении.

Литература

1. Киричук В.Ф., Паршина С.С. Особенности воздействия различных режимов КВЧ-терапии на показатели системы гемостаза у больных стенокардией// Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине: Сб.докл.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Ч.1.- С.80-86.
2. Балуда В.П., Деянов Д.И., Балуда М.В., Киричук В.Ф., Язбурскити Г.Б. Профилактика тромбозов.- Саратов.- 1992.- 176 с.

THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION OF MILLIMETRE RANGE ON ANTITHROMBOGENIC ACTIVITY OF VASCULAR WALLS IN PATIENTS WITH ANGINA PECTORIS

V.F.Kirichuk, T.V.Golovacheva, E.V.Karchenova, S.S.Parshina

Medical University, Saratov, Russia

Functional capacities of vascular walls were estimated according to an occlusion test, based on marking a short artificial vascular occlusion by means of a blood pressure cuff. Electromagnetic radiation of millimetre range promote to restore antithrombogenic activity of a vascular wall by means of the increase of endothelium fibrinolytic activity.

МЕСТО МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ГИПЕРТРОФИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА, СОЧЕТАЮЩЕЙСЯ С ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИЕЙ

Ю.Н.Федулаев, Н.А.Волов, М.В.Воронкина, М.А.Кудинова, А.Ю.Лебедева, О.Ю.Шайдюк, А.А.Царев, И.Г.Щелкунова

Российский государственный медицинский университет, г. Москва

Тесная взаимосвязь между высоким риском развития внезапной смерти и увеличением количества желудочковых экстрасистол (ЖЭ), как при наличии признаков ишемической болезни сердца, а также при их отсутствии, отмечена рядом авторов (Lown B., 1977; Kornberg R.J., 1994). К числу наиболее важных аритмогенных факторов относят гипертрофию левого желудочка (ГЛЖ) (Aguikar J.C., 1994; Guenter K.H., 1995). Традиционно используемые медикаментозные препараты, направленные на уменьшение ГЛЖ и ЖЭ (антагонисты кальция, бетаадреноблокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента и другие антиаритмические препараты) позволяют добиться положительного эффекта. Однако, их применение не приводит к достоверному уменьшению показателей смертности, что делает поиск эффективных методов лечения ЖЭ и ГЛЖ актуальным.

В исследование были включены 67 больных (средний возраст - 58±4,5 лет; 48 женщин и 19 мужчин) с ГЛЖ, обусловленной гипертонической болезнью I-III ст., у которых при исходном холтеровском мониторировании ЭКГ (ХМ) было выявлено более 200 ЖЭ в су-

тки. Наличие ГЛЖ было установлено по данным двухмерной эхокардиографии (ЭхоКГ) с оценкой индекса массы левого желудочка (ИМЛЖ) (г/м^2), рассчитанного по формуле "площадь-длина" (А/l) (Schiller N.B., 1991). Перед лечением всем больным проводилась чрезпищеводная электрическая кардиостимуляция (ЧПЭС) по схеме ступенеобразного увеличения числа стимулирующих импульсов с целью выявления ИБС. У 63 больных результаты ЧПЭС были отрицательными, у 4 больных проба не была доведена до диагностических критериев из-за развития пароксизма мерцательной аритмии на частоте стимуляции 130-150 импульсов в минуту. Среди больных было выделено 3 группы. В 1-й группе больных (22 человека) были назначены: мекситил в дозе 200 мг. 3 раза в день в течении трех недель и параллельно курс миллиметровой терапии аппаратами "Явь-1" с длиной волны 7,1 мм на область правого плечевого сустава в течении 30 минут (10 процедур) в режиме частотной модуляции. Во 2-й группе - (21 человек) были назначены: мекситил в дозе 200 мг. 3 раза в день и рамиприл в дозе 2,5 мг 2 раза в день в течении трех недель. В 3-й группе - (24 человека) назначили мекситил в дозе 200 мг. 3 раза в день в течении трех недель. Показатели количества ЖЭ и степени ГЛЖ до начала лечения между группами достоверно не различались. После курса лечения всем больным проводилось ХМ с определением количества ЖЭ и ЭхоКГ с определением степени изменения ИМЛЖ. Проводилась сравнительная оценка указанных показателей до и после лечения, а также между группами после лечения. Статистическую обработку данных проводили с помощью критерии Стьюдента.

У больных 1-й группы в результате лечения были получены следующие показатели: ИМЛЖ до лечения составил 101,4±3,17, а после лечения 93,6±4,01 ($p>0,05$). Количество ЖЭ уменьшилось с 329±33,6 до 92,6±31,7 ($p<0,001$).

У больных 2-й группы ИМЛЖ уменьшился с 99,7±2,78 до 89,7±3,26 ($p<0,05$), а количество ЖЭ на фоне лечения уменьшилось с 308±41,7 до 54,1±22,3 ($p<0,001$).

У больных 3-й группы ИМЛЖ до лечения составил 98,4±3,16, после - 99,5±4,12 ($p>0,05$). Количество ЖЭ уменьшилось с 328±29,4 до 138±49,3 ($p<0,05$).

Таким образом, у больных 1-й группы на фоне применения мекситила и курса миллиметровой терапии достоверного уменьшения ГЛЖ не произошло, хотя и отмечалась четкая тенденция к снижению ИМЛЖ (возможно, продолжение курса миллиметровой терапии и позволило бы добиться достоверного уменьшения ГЛЖ). Количество ЖЭ уменьшилось с высокой степенью достоверности. У больных 2-й группы на фоне использования мекситила и рамиприла достоверно снизились показатели ГЛЖ, а также с высокой степенью достоверности уменьшилось количество ЖЭ. У больных 3-й группы на фоне применения мекситила уменьшилось только количество ЖЭ. Сопоставление полученных нами результатов лечения между группами, убедительно подтверждают, имеющиеся в литературе (Stadler N.S., 1993), данные о наличии прямой зависимости между уменьшением степени ГЛЖ и уменьшением количества ЖЭ.

По нашему мнению, место миллиметровой терапии определяется теми конкретными задачами, которые ставит врач перед собой в лечении конкретного клинического синдрома. У больных гипертонической болезнью, подтвержденной эхографическими признаками ГЛЖ, миллиметровую терапию следует использовать в сочетании с ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента с целью уменьшения ГЛЖ. Эффективность мономиллиметровой терапии в лечении синдрома ГЛЖ ниже, чем медикаментозного лечения. При сочетании ГЛЖ и ЖЭ как на фоне использования ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, так и на фоне миллиметровой терапии, применение антиаритмических препаратов обязательно.

MM WAVE THERAPY ROLE IN THE COMBINED TREATMENT OF PATIENTS WITH THE HYPERTROPHY OF THE LEFT VENTRICLE IN COMBINATION WITH THE VENTRICULAR EXTRASYSTOLY

Yu.N.Fedulayev, N.A.Volov, M.V.Voronkina, M.A.Kudinova, A.Yu.Lebedeva, O.Yu.Shaydyuk, A.A.Tsarev, I.G.Shchelkunova

The aim of the study was to assess value in treatment patients: I group - mexitil and millimeter therapy; II group - vexitil and ramipril; III group - mexitil. 67 patients were studied.



ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ КВЧ-ТЕРАПИИ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Т.Н.Афанасьева, Т.В.Головачева

Саратовский государственный медицинский университет

Гипертоническая болезнь или эссенциальная гипертония является одной из наиболее распространенных патологий, требующих длительного и упорного медикаментозного лечения. Однако, лекарственные препараты обладают рядом серьезных побочных действий [1], через 6-8 месяцев перестают в достаточной степени оказывать антигипертензивный эффект, могут вызывать усиление коронарной недостаточности и недостаточности кровообращения [2].

В связи с этим важное значение приобретают немедикаментозные способы коррекции артериального давления и, в первую очередь, воздействие электромагнитными полями миллиметрового диапазона или КВЧ-терапия. Высокая эффективность, физиологичность, длительность достигнутого лечебного эффекта широко освещены в работах отечественных исследователей [3].

Целью настоящего исследования являлось изучение реакций больных эссенциальной гипертонией на проведение КВЧ-терапии. Под наблюдением находилось 124 пациента гипертонической болезнью II стадии, получавших воздействие ЭМИ КВЧ длинами волн 5,6 и 7,1 мм в непрерывном режиме воздействия при потоке падающей мощности 10 мВт/см^2 в течение 10 сеансов продолжительностью 30 мин. Контрольная группа включала 20 больных, группа "плацебо" - 22 человека. Диагноз II стадии эссенциальной гипертонии был поставлен клинически и с помощью инструментального обследования путем исключения возможных вторичных гипертензий.

При наблюдении за состоянием пациентов во время микроволнового облучения установлено, что большинство больных (74,2%) не испытывали никаких ощущений, 16,9% пациентов отмечали приятные ощущения: чувство расслабленности, покоя, тепла в руках и ногах, комфорта и легкой сонливости. В 8,9% случаев возникало ощущение дискомфорта, зябкости и похолодания конечностей, покалывания в области установки рупора аппарата. Различие между основной группой и группой "плацебо" по наличию комфортных или отсутствию ощущений во время сеанса были статистически достоверными.

При проведении корреляционного анализа было установлено, что комфортные ощущения во время облучения чаще наблюдаются у женщин (95,2%, r=0,5) в период климакса (42,9%, r=0,6), чаще при водно-солевом типе гипертонической болезни (61,9%, r=0,6), лабильном течении заболевания (85,7%, r=0,8) и смешанном характере гипертонических кризов (61,9%, r=0,6).

По наличию дискомфортных ощущений во время сеанса различия между основной группой и группой "плацебо" были статистически недостоверными.

Особое место в нашей работе было уделено выявлению и изучению нежелательных реакций, возникающих как во время облучения, так и в результате курса КВЧ-терапии. У 6 пациентов основной группы (4,8%) после окончания курса КВЧ-терапии было отмечено возникновение отрицательных проявлений общего характера: появлялись бессонница или сон с тревожными сновидениями, слабость, эмоциональная нестабильность, чувство страха, дискомфорта, раздражительности. Эти явления носили невыраженный характер и не требовали медицинской коррекции. У 18 больных (15,5%) наблюдались однократные вегетативные реакции как в начале, так в середине и в конце курса КВЧ-терапии непосредственно в момент воздействия или через 4-6 часов после сеанса. При этом пациенты отмечали дрожь в теле, потливость, разнообразные боли в области сердца, сердцебиение, покраснение или побледнение кожных покровов. У 2 пациентов на фоне этой симптоматики развились гипертонические кризы I вида по Ратнер Н.А. (1977), купировавшиеся введением медикаментов. При проведении корреляционного анализа было достоверно установлено, что вегетативная симптоматика во время сеанса или через 4-6 часов после его завершения возникала только у женщин (100%, r=0,5) при лабильном течении гипертонической болезни (100%, r=0,8), чаще в период климакса (66,7%, r=0,7). В то же время именно у данной категории пациентов наблюдался наиболее выраженный антигипертензивный эффект курсового воздействия. Вероятно, это свидетельствует о наличии особой чувствительности описанного контингента больных к ЭМИ ММД.

У 33 больных (26,6%) во время курса КВЧ-терпии наблюдались колебания артериального давления, сопровождавшиеся усилением головных болей: за кратковременным улучшением к 4-5 сеансу при дальнейшем проведении воздействия ЭМИ ММД отмечалось повышение как систолического (на 25,0±7,0 мм.рт.ст.), так и диастолического (на 10,0±2,0 мм.рт.ст.) артериального давления. Это потребовало дополнительной медикаментзной коррекции, позволившей добиться у данных пациентов антигипертензивного эффекта к концу курсового лечения. По-видимому, эти лица также обладают повышенной чувствительностью к волнам миллиметрового диапазона и требуют изменения методики облучения. Обращает на себя внимание, что ни в контрольной группе, ни в группе "плацебо" аналогичных побочных явлений выявлено не было.

Таким образом, основными нежелательными реакциями КВЧ-терапии у больных гипертонической болезнью являются ухудшение общего самочувствия, преходящие вегетативные симптомы, колебания артериального давления и гипертонические кризы. Указанные нежелательные реакции статистически чаще возникают у женщин в период климакса, с лабильным течением заболевания и вегетативной симптоматикой. Именно этой группе лиц, прежде всего, следует подбирать индивидуальные методики воздействия, основанные на применении прерывистого режима и меньшей мощности излучения.

Литература

1. Павлов А.А., Ракун Б.А. Побочные явления при длительном медикаментозном лечении с неосложненной гипертензией в поликлинике // Клин. мед. - 1991.- №8.- С.55-59.
2. Штрассер Т., Дауд Е. Контроль гипертонии у населения// Тер. архив.- 1983.- №5. - С.70-72.
3. Гапонюк П.Я., Коваленко В.В., Шерковина Т.Ю. Лечебное применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона у больных гипертонической болезнью // Вопросы использования

электромагнитного излучения малой мощности крайне высоких частот в медицине. - Ижевск.- 1991. - С.133-142.

SIDE EFFECTS OF MM WAVE THERAPY IN CASE OF ESSENTIAL HYPERTENSION

T.N.Afanasjeva, T.V.Golovacheva

Medical University, Saratov, Russia

We studied the secondary effects of millimetre wave electromagnetic radiation in 124 patients with hypertension. Statistically proved secondary effects are common feel aggravation, transient vegetative phenomena, fluctuation of arterial blood pressure and hyperthensive crises. Female patients with climacteric and changeable flow of disease require the highest attention and modification of EHF-therapy.



СОСТОЯНИЕ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ НА ФОНЕ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ

А.А.Царев, М.А.Кудинова

Госпиталь ветеранов войн №3, г. Москва

Гипертоническая болезнь составляет одну из ведущих проблем современной медицины, что связано с ее широким распространением и тем местом, которое она занимает в структуре смертности населения развитых стран. В настоящее время известно, что у 15% взрослых людей отмечается повышенное артериальное давление (АД). В последние годы достигнут значительный прогресс в создании новых активных гипотензивных препаратов, однако медикаментозными средствами не всегда удается добиться стойкого и стабильного снижения АД до оптимальных цифр, практически все препараты имеют противопоказания и обладают побочным действием, ограничивающим их применение у больных гипертонической болезнью (ГБ) с сопутствующей патологией. Кроме того, резкое снижение АД может приводить к уменьшению церебрального кровотока, так как при хронической гипертензии пределы саморегуляции церебрального кровотока сдвигаются в сторону более высоких значений.

В последние годы миллиметровое излучение широко применяется для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. В ряде работ показана эффективность данного метода для коррекции АД.

Нами обследовано 45 больных гипертонической болезнью, получающих медикаментозную терапию. Всем больным проводился курс миллиметровой терапии аппаратом "Явь-1" с длиной волны 7,1 мм и 5,6 мм на область большого затылочного бугра. Продолжительность процедуры составляла 30 минут, курс лечения - 10 процедур ежедневно. Всем больным до начала миллиметровой терапии и после окончания курса процедур проводилась динамическая сцинтиграфия мозгового кровотока с технецием-99.

В исходном состоянии у всех больных выявлено нарушение мозгового кровотока разной степени выраженности, наблюдались признаки ухудшения венозного оттока крови.

После проведения курса миллиметровой терапии на сцинтиграммах отмечалось улучшение кровотока по магистральным сосудам, в ряде случаев - перераспределение объема крови в область наиболее ишемизированных участков. У 60% больных отмечалось уменьшение или исчезновение признаков венозного застоя.

Таким образом, миллиметровая терапия в комплексном лечении гипертонической болезни является патогенетически оправданной и, вероятно, позволит снизить риск развития мозговых инсультов и побочных явлений медикаментозной терапии.

CEREBRAL CIRCULATION OF THE PATIENTS WITH HYPERTENSION ON THE BACKGROUND OF MM WAVE THERAPY

A.A.Tsarev, M.A.Kudimova

The treatment of 45 patients with hypertonia illness by the millimetre wave therapy method was done. A condition of the cerebral blood circulation prior to the treatment beginning and after the millimetre wave therapy was investigated. A possibility of the correction of cerebral blood circulation violations by the method under use is shown.



ОПТИМИЗАЦИЯ II ЭТАПА РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ИБС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КВЧ-ТЕРАПИИ

Е.Ф.Левицкий, Т.Д.Гриднева, А.М.Кожемякин, О.Г.Голосова

Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии

Преформированные физические факторы стали неотъемлемой частью программы комплексного лечения и реабилитации больных с различной патологией (В.С.Улащик, 1985). При растущей аллергизации населения, большом количестве побочных реакций и осложнений длительной медикаментозной терапии не подлежит сомнению актуальность разработки немедикаментозных методов лечения.

Опыт использования в кардиологии волн миллиметрового диапазона показал эффективность миллиметровой терапии в лечении больных инфарктом миокарда (Л.Н.Гончарова, 1987), нестабильной стенокардии (В.А.Люсов, 1993), стенокардии напряжения (Т.И.Капланова, 1991).

Целью работы было изучение возможности применения для реабилитации больных, перенесших хирургическое лечение ишемической болезни сердца (ИБС), комплекса с включением КВЧ-терапии с индивидуализированным подбором длины волны в диапазоне 4,75-5,08 мм и электрофореза соли, полученной из нативной воды озера "Шира".

Исследования проведены на 66 больных в кардиологическом отделении Томского НИИ курортологии и физиотерапии МЗ РФ на 21-30 сутки после оперативного лечения ИБС (операция аорто-коронарного шунтирования). Из них 55% было III функционального класса (ФК), а 24% - IV с нарушениями ритма (I-IV градаций по B.Lown, M.Wolf). Имелись сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь I-II ст., хронический бронхит, заболевания желудочно-кишечного тракта, остеохондроз позвоночника.

КВЧ-терапию проводили аппаратом "Стелла-2" с перестраиваемой частотой в диапазоне 59-63 ГГц на биологически активные точки (БАТ) сердечного меридиана. Контрольные измерения значений электропроводности БАТ проводили по методике Р.Фолля. При индивидуализированном подборе выбирали частоту, которая максимально нормализовала параметры БАТ, исходно имеющие максимальное отклонение от нормы. Курс лечения - 12-15 сеансов. Электрофорез 1% "Ширсала" проводили по транскардиальной методике ежедневно, N 10-12. Контролем служили больные получавшие КВЧ-терапию аппаратом "Явь-1" на нижнюю треть грудины и электрофорез “Ширсала”.

Результаты исследований больных после хирургического лечения ИБС показали, что под влиянием указанной реабилитации у большинства пациентов всех групп наблюдалось снижение частоты и интенсивности приступов стенокардии напряжения, кардиалгий, костномышечных болей в области послеоперационного рубца, выраженности симптомов сердечной недостаточности. Более значимо (на 89%) уменьшилось число больных с костномышечными болями под влиянием комплекса, включающего КВЧ-воздействие с индивидуализированным подбором длины волны и электрофорез “Ширсала”.

Следует отметить, что в группах больных как под влиянием КВЧ-воздействия с индивидуализированным подбором длины волны в сочетании с электрофорезом “Ширсала” (1-я группа), так и без такового (2-я группа) значительно уменьшалось число пациентов с желудочковой экстрасистолией. При этом среднее число желучковых экстрасистол уменьшилось у больных 1-й и 2-й группы на 53% и 34% соответственно. У больных с депрессией сегмента ST положительная динамика выявлена как в 1-й, так и во 2-й группах, что говорит об уменьшении под влиянием лечения зон ишемии. Очевидно, антиаритмический эффект был связан с непосредственным воздействием индивидуализированной КВЧ-терапии на БАТ С-7 слева и сочетанным влиянием электрофореза “Ширсала”.

Таким образом, разработанный комплекс для ранней реабилитации больных, перенесших хирургические лечение ИБС, включающий КВЧ-воздействие на биологически активные точки меридиана сердца с индивидуальным подбором длины волны в диапазоне 4,75-5,08 мм и электрофорез "Ширсала", позволяет проводить лечение пациентов I-IV ФК. При воздействии этого комплекса улучшаются коронарный и миокардиальный резервы сердца. Непосредственная эффективность составляет 92%, а сохраняемость терапевтического эффекта в среднем - 9,3 месяцев.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН И ПРИНЦИПЫ ПОТЕНЦИРОВАНИЯ ИХ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ В ОРТОПЕДО-ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Ю.Ф.Каменев, В.А.Шитиков, Н.Д.Батпенов, Д.Ч.Цхакая, Г.Кожакматова

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова, г. Москва

Анализ результатов исследований, положенных в основу клинической методологии применения миллиметровых волн, дан на основании 10-летнего клинического изучения метода КВЧ-терапии в ЦИТО при лечении более чем 1000 больных с травмами и заболеваниями костно-мышечной системы.

В лечении ортопедо-травматологических больных КВЧ-терапия выступает как биологическая составляющая комплексной терапии, конечной целью которой является стабилизация патологических изменений и предупреждение нарастания дальнейших нарушений стато-динамической функции опорно-двигательного аппарата. КВЧ-методу отводится роль инструмента для воздействия на репаративные процессы в очаге поражения в расчете на восстановление и/или поддержание органотипической регенерации тканевых структур костно-мышечной системы.

Механизм лечебного действия миллиметровых волн при местном его применении мы связываем с избирательным воздействием на определенные метаболиты (активация дегидрогеназ), выступающими в роли мишеней при облучении пораженной области. Современные данные свидетельствуют о правомерности такого взгляда на действие КВЧ-терапии (Говалло В.И., 1991).Применительно к запросам клиники указанный подход позволяет целенаправленно подходить к отбору длины волны того или иного диапазона неионизирующего излучения, исходя из особенностей биохимических нарушений в очаге поражения. При этом появляется возможность научно обоснованно решать вопросы потенцирования лечебного действия низкоинтенсивного волнового излучения, комбинируя его с такими лечебными средствами, которые с физиологической стороны являлись синергистами и усиливали бы действие этого фактора.

Подбор режимов КВЧ-терапии в соответствии с показателями адаптационных реакций крови подробно рассмотрен нами в предыдущих публикациях. Достоинством методики является ее простота (определяется процентное содержание лимфоцитов в лейкоцитарной формуле, их соотношение с сегментоядерными нейтрофилами), информативность, а также в большинстве случаев корреляция с показателями, характеризующими состояние различных органов и систем. Некоторые авторы (Детлав И.Э. с соавт., 1991, 1994, и др.),положительно оценивая в целом возможности предложенных критериев индивидуализации лечебного процесса миллиметровым излучением, обращают внимание на то обстоятельство, что наличие благоприятных в прогностическом отношении адаптационных реакций не всегда гарантирует достижение анальгетического эффекта. Значит ли это, что используемые критерии для подбора режимов КВЧ-терапии недостаточно полно отражают динамику изменений в организме при лечении миллиметровыми волнами? Ответом на этот вопрос являются следующие доводы:

1) нельзя сводить лечебное действие КВЧ-терапии исключительно к устранению боли. Например, при остеоартрозе КВЧ-терапия приводит к купированию воспалитель-

ных явлений в пораженном суставе, но при этом сохраняются боли, если они имеют внесуставное происхождение;

2) очень часто основное заболевание (остеохондроз, остеоартроз, диспластические синдромы и др.) является пусковым механизмом для развития большого количества очагов болевой ирритации, локализующихся в самых разных тканевых структурах. По мере нарастания тяжести заболевания формируется порочный круг постоянного воспроизведения и поддержания болевых ощущений в первичном очаге поражения и конечности в целом. В структуре болевого синдрома ортопедо-травматологических больных различают артрогенные (синовиальные), эндостальные (внутрикостные «венозные»), периостальные, лигаментные, миофасциальные, фасциально-капсулярные и нейрогенные боли;

3) при наличии структурных изменений в очаге поражения нельзя рассчитывать на успех лечения миллиметровым излучением. Обязательным условием эффективности такого лечения является обратимость патологических изменений.

Известно, что, изменяя длину волны неионизирующего излучения, можно направленно подбирать наиболее целесообразный для каждого конкретного случая тип акцептора волн (белки, ферменты, клеточные мембраны, фосфолипиды) и с его помощью корректировать биохимические нарушения в очаге поражения на клеточном и субклеточном уровнях. Эти соображения явились основанием усиления лечебного процесса КВЧ-метода за счет сочетания с неионизирующими излучениями оптического и инфракрасного диапазонов. Более углубленная разработка указанного направления квантовой медицины - это следующий этап в развитии технологий информационно-волновой направленности.

И еще одно важное обстоятельство: в случае отсутствия или недостаточного синтеза клетками тех или иных биологически активных веществ течение биохимических процессов в зоне поражения замедляется, характер их изменяется, что самым неблагоприятным образом отражается на эффективности квантовой терапии. Понимание биохимической ситуации в зоне воздействия и, при необходимости, предварительное (до КВЧ-воздействия) проведение метаболитной коррекции - необходимое условие успеха КВЧ - терапии.

CLINICAL METHODS OF MM WAVE APPLICATION AND THE PRINCIPLES OF INCREASING THEIR THERAPEUTIC POTENCY IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

Yu.F.Kamenev, V.A.Shitikov, N.D.Baptenov, D.Ch.Tskhakaya, G.S.Kozhakmatova

N.N.Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopaedics

Methodology of the use of millimetric waves in traumatology and orthopaedics is presented. It is based on the individual selection of the EHF-effect-exposition modes, number of procedures per a treatment course (using adaptive blood responses), determination of the required length of radiation, substantiation of the method of action, assessment of the metabolic provision of biochemical processes in the lession focus. Principles of taking antilogarythms of the therapeutic effect of EHF-radiation with other therapeutic methods are considered.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

С.Д.Шевченко, В.И.Маколинец, Г.Х.Грунтовский, В.К.Киселев, Т.Н.Гращенкова

Харьковский НИИ ортопедии и травматологии им.проф. М.И.Ситенко
Институт радиофизики и электроники АН УССР, г.Харьков

КВЧ-терапия ортопедических заболеваний (остеохондроз позвоночника, артрозы различной степени локализации, детский церебральный паралич, болезнь Пертеса, врожденный вывих бедра и др.) проводилась в диапазоне частот 55-65 ГГц электромагнитным излучением нетепловой интенсивности (0,1-1,0 мВт/см^2) путем воздействия на биологически активные точки по 15-60 мин. ежедневно в течение 10-12 дней с последующим повторением курса с интервалом 1-2 мес. от 2-х до 5 раз в зависимости от клинических показаний. В качестве источника микроволнового излучения использовался промышленный генератор Г4-142, дополненный СВЧ-блоком, обеспечивающим возможность более точного контроля постоянства уровня мощности и частоты генератора. Полученные результаты подтвердили эффективность метода КВЧ-терапии в комплексном лечении больных с ортопедическими заболеваниями различной природы.

Электромагнитное излучение миллиметрового диапазона нетеплового действия имитирует сигналы управления, генерируемые живыми организмами. Учитывая наличие такого "информационного" воздействия у данного излучения, оказалось, как показал опыт работ ученых под руководством академика Девяткова Н.Д. [1-3] и Временного научного коллектива "Отклик", что его можно использовать в медицинской практике с целью коррекции различных патологических процессов и, в частности, при лечении некоторых ортопедических заболеваний [4, 5].

Результаты и обсуждение

В качестве источника волн миллиметрового диапазона нетеплового действия мы в своей работе использовали промышленный генератор Г4-142. Проводя микроволновую резонансную терапию больным, нами отмечено, что результаты лечения во многом также зависят от стабильности частоты излучения. Чем выше стабильность частоты излучения в необходимом диапазоне, тем легче получить "сенсорные пороговые ощущения" у пациентов и улучшить медицинский эффект.

Для обеспечения возможности более точного контроля постоянства уровня мощности и частоты излучения генератора, а также возможности регулировки мощности излучения в широких пределах нами дополнительно использовался СВЧ-блок, включающий основной и контрольный каналы, калибровочный СВЧ-аттенюатор, резонансный волномер и СВЧ-детектор с показывающим прибором, проградуированным в единицах излучаемой мощности.

КВЧ-терапия проведена 106 больным, из них с остеохондрозом позвоночника - 15 человек, с артрозами различной локализации - 14, детским церебральным параличом - 12, с болезнью Пертеса - 26: с врожденным вывихом бедра - 14, а остальным пациентам миуроволновая резонансная терапия проводилась по поводу других заболеваний.

Больным с шейным остеохондрозом и плече-лопаточным периартрозом проводилась, по показаниям, мануальная терапия и осуществлялось воздействие электромагнитным излучением нетепловой интенсивности в диапазоне частот 55-65 ГГц на биологически активную точку Т14 (Да-чжуй) - коллектор янских меридианов. Все пациенты - взрослые люди, возраст которых колебался от 45 до 60 лет. Длительность заболевания от нескольких месяцев до 3 лет. Сеансы проводились ежедневно, процедура длилась 30 минут. Всего на курс лечения выполнялись 10 процедур для получения хорошего, стойкого результата только двум пациентам понадобилось проведение двух курсов микроволновой резонансной терапии, остальным же 13 пациентам достаточно было одного курса. Хороший лечебный результат оценивали по следующим критериям: стойкое купирование болевого синдрома, полный объем движений в шейном отделе позвоночника и в плечевом суставе на стороне плече-лопаточного периартроза.

Аналогичный режим использовался и при лечении артрозов различной степени локализации при воздействии на ЛО-пункты измененных меридианов. Положительный эффект проявился у всех больных после одного курса КВЧ-терапии.

КВЧ-терапию получили у нас и 38 детей, из них 12 с детским церебральным параличем (ДЦП) и 26 с болезнью Пертеса. В зависимости от клинических показаний курсы КВЧ-терапии повторялись от 2-х до 5 раз с интервалом 1-2 месяца. У всех детей после проведения курса КВЧ-терапии наблюдалось улучшение по поводу основного заболевания, никаких осложнений не было.

С целью нахождения оптимальных биологически активных точек кожи, необходимых для воздействия, применялись следующие системы: "АСИДА" - автоматизированная система электропунктурной рефлексодиагностики и рефлексотерапии, и "АРДК" - автоматизированный рефлексодиагностический комплекс [5]. В основу работы этих комплексов заложена методика Накатани, позволяющая оценить психо-функциональное состояние человека.

Для диагностики и объективизации эффективности проводимого лечения применялась также автоматизированная методика индекса кожной асимметрии и метод Р.Фолля.

Длину волны излучения при КВЧ-терапии подбирали индивидуально для каждого пациента до получения "резонансных пороговых ощущений". процедуры проводили ежедневно. Общая экспозиция воздействия у детей составляла 15-30 мин, у взрослых - 30 мин. Курс КВЧ-терапии состоял из 10-12 процедур. В один сеанс, как правило, воздействовали на одну биологически активную точку кожи, рекомендованную автоматизированной системой или выбранную нами на основе данных, полученных при рефлексодиагностическом обследовании. Кроме этого, при лечении детей с детским церебральным параличем, мы не реже двух раз в неделю использовали точку T_{14} (Да-чжуй), а у пациентов с болезнью Пертеса - точку VB30 (Хуань-тяо), являющуюся специфической точкой тазобедреннного сустава. При болевом синдроме, сопровождающем остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника, воздействовали на точку V58 (Фэй-ян) - точку Ло - пункт меридиана мочевого пузыря.

Все больные хорошо перенесли лечение. У детей с ДЦП наблюдалось уменьшение спастичности. У больных с болезнью Пертеса рентгенологически и клинически на 2-4 месяца быстрее наблюдалась стабилизация процесса и улучшение. У пациентов с остеохондрозом пояснично-крестцового отдела позвоночника уменьшался или исчезал болевой синдром.

Полученные результаты подтвердили эффективность метода КВЧ-резонансной терапии при комплексном лечении больных с вышеуказанной патологией.

Литература

1. Девятков Н.Д. и др. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона длин волн на биологические объекты / Научная сессия отделения общей физики и астрономии АН СССР // УФН.- 1973.- Т.110.- №3.- С.458-469.
2. Девятков Н.Д. и др. Воздействие электромагнитных колебаний миллиметрового диапазона длин волн на биологические системы // Радиобиология.- 1981.- Т.21.- Вып.2.- С.163-167.
3. Девятков Н.Д. и др. Резонансное взаимодействие СВЧ излучения миллиметрового диапазона малой интенсивности с гемоглобином // Радиология.- 1983.- Т.23.- Вып.1.- С.80.
4. Талько И.И., Шумада И.В., Пальчиковский В.А. Микроволновая резонансная терапия асептического некроза головки бедренной кости у детей и подростков // Всесоюзн. симпозиум с международным участием.- Киев.- 1989.- С.374.
5. Талько И.И., Колпаков В.С., Соловьева А.А., Ткач Т.А. Опыт применения резонансной терапии в лечении детского церебрального паралича // Всесоюзн. симпозиум с международным участием.- Киев.- 1989.- С.375.
6. Иванов В.Г., Иванов С.В., Маколинец В.И., Чечкалов А.В. Разработка научных методов и средств диагностики и нормализации состояния операторов и лиц, принимающих ответственные решения // Всесоюзн.конф. "Человеко - машинные системы и комплексы принятия решений": Тезисы докладов.- Таганрог.- 1989.- С.24.

EXPERIENCE IN TREATMENT OF SOME ORTHOPEDIC DISEASES WITH LOW INTENSITY ELECTROMAGNETIC RADIATION OF MM-BAND

S.D.Shevchenko, V.I.Makolinets, G.Ch.Gruntovsky, V.K.Kiselyov, T.N.Grashchenkova

Kharkov research Institute of orthopedy and traumatology,
80, Pushkinskaya st., Kharkov 310024, Ukraine
Institute of radiophysics and electronics academy of sciences of the Ukrainian SSR,
12, Acad.Proskura st., Kharkov 310085, Ukraine

THF - therapy of orthopedic diseases (spinal osteochondrosis, osteoarthosis Penthes disease, infantile spastic spinal paralysis, congenital dislocation of the hip) has been carried out within 55-65 GHz frequency range by non-heat intensity (0.1-1.0 mW/cm^2) electromagnetic radiation via producing an effect on biologically active points during 15-60 min every day over 10-20 days period with further repetition of 205 times with 102 month interval depending on clinical indications. An industrial generator Г4-142 has been employed which was supplemented with a SHF-unit providing more accurate control of the power level and generator frequency. THF-therapy method was substantiated by the results obtained as an effective one in complex treatment of patients suffering from orthopedic diseases of various nature.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА СОСТОЯНИЕ ЭНДОКРИННОЙ, ИММУННОЙ И ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ЯИЧНИКОВ

В.Н.Запорожан, В.В.Беспоясная, Р.В.Соболев

Научно-исследовательский институт здоровья и семьи, г. Одесса

Сочетание высокой информационной емкости электромагнитного излучения миллиметрового диапазона, невысокого уровня мощности управляющих сигналов и отсутствие повреждающего действия на организм сделано целесообразным использование его живыми организмами для связи и управления [5]. Воздействие извне помогает быстрее и эффективнее устранить нарушения и восстановить нормальное функционирование некоторых регуляторных систем организма [3]. Так, воздействие внешнего источника излучения, синхронизированного по частоте с колебаниями, излучаемыми иммунокомпетентными клетками приводит к мобилизации резервных возможностей иммунной системы [1, 2]. Имеются данные об иммуномодулирующем и иммунопротективном действии данного излучения [4]. Уже сейчас накоплен значительный опыт практического применения миллиметровых волн в лечении многих заболеваний. Показана возможность использования данного излучения в комплексном лечении больных с онкологическими заболеваниями совместно химиотерапией, ионизирующим излучением и хирургическим лечением [6].

Целью нашего исследования являлось изучение влияния электромагнитного излучения миллиметрового диапазона низкой интенсивности крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) на состояние эндокринной и иммунной систем, а также системы протеазы-ингибиторы у женщин с доброкачественными эпителиальными опухолями яичников (ДЭОЯ).

Под нашим наблюдением находились 100 женщин с доброкачественными эпителиальными опухолями яичников. Средний возраст больных составил 27,5±4,9 года. Все больные были прооперированы, опухоли удалены. В послеоперационном периоде 50 женщин не получали лечения (I группа), остальные прошли лечения ЭМИ КВЧ (II группа).

Воздействие ЭМИ осуществлялось с 8 дня цикла по 45 минут в сутки на область грудины в месте прикрепления 11 ребра, в течение 10 дней. Длина волны излучения - 7,1 мм, мощность воздействия - до 10 мВт/см^2. Первый цикл из 10 сеансов проводился на II месяц после удаления опухоли, второй цикл - на IV месяц. Состояние больных исследовалось на VI месяц и через год после операции.

У женщин, получавших лечение ЭМИ КВЧ в системе гипоталамус-гипофиз-яичники происходили следующие изменения: на 6 месяц после операции уровень пролактина у женщин обеих групп приближается к таковому у здоровых (I фаза менструального цикла 316,0±75,9 мМЕ/л, II - 324,0±72,0 мМЕ/л), в отдаленном периоде у представительниц второй группы он составляет 331,7±77,4 мМЕ/л в I фазу и 364,7±98,0 - во II. После изолированного хирургического вмешательства - 480,1±116,1 мМЕ/л в I фазу и 530,1±111,0 мМЕ/л во II, что приближает их к результатам больных (458,9±84,7 мМЕ/л для I фазы и 492,6+89,0 мМЕ/л для II).

Мекреция фолликулостимулирующего гормона у женщин второй группы через 6 месяцев после операции (3,96±0,51 МЕ/л) была выше, чем у женщин первой группы

(3,38±0,41 МЕ/л), хотя и достигала показателей здоровых (4,6±0,59 МЕ/л). В отдаленном периоде секреция ФСГ была на уровне здоровых у наблюдаемых второй группы и несколько превышала ее в первой.

Изучение продукции лютеинизирующего гормона (ЛГ) показало отсутствие влияния ЭМИ мм диапазона на нее как непосредственно после воздействия, так и в отдаленные сроки.

Уровень стероидных гормонов яичников также подвержен влиянию ЭМИ КВЧ. Так, количество эстрадиола в первую фазу цикла, повышенное в обеих группах через 6 месяцев после операции по сравнению и с больными (245,2±40,1 пмоль/л) и со здоровыми (319,6±45,7 пмоль/л) впоследствии снижается в первой группе до 260,7±29,8 пмоль/л, тогда как во второй - до 311,3±42,2 пмоль/л, т.е. до нормальных. Содержание прогестерона во II фазу цикла в отдаленные сроки у женщин обеих групп соответствует таковому у здоровых, однако у представительниц второй группы эта нормализация имеет место уже через 6 месяцев после операции.

При изучении состояния иммунной системы обратило на себя внимание повышение всех показателей Т-системы иммунитета у женщин I группы через 6 месяцев после операции. При этом соотношение хелперы/супрессоры остается ниже, чем у здоровых женщин. У наблюдаемых II группы показатели Т-системы иммунитета и соотношение хелперы/супрессоры приближаются к показателям здоровых. В отдаленные сроки в I группе наблюдается снижение количества Т-хелперов и, как следствие снижение соотношения хелперы/супрессоры. Активность В-системы иммунитета, находящаяся на уровне здоровых у всех наблюдаемых к 6 месяцу после операции, в дальнейшем снижается у женщин, не получавших лечения ЭМИ КВЧ.

Суммарная протеолитическая активность сыворотки крови, исходно повышенная у больных с ДЭОЯ (2,86±0,6 нкат/л), снижается после операции у всех обследуемых. Однако, в группе женщин, не подвергавшихся воздействию ЭМИ КВЧ снижение через 6 месяцев до 1,46±0.9(нкат/л и в отдаленные сроки до 2,16±0,54 нкат/л, тогда как во II группе через 6 месяцев 0,82±0,45 нкат/л, а в отдаленном периоде 0,77±0,39 нкат/л. При этом, активность фермента эластазы в перечисленные периоды одинакова в обеих группах, т.е. излучение КВЧ в использованных нами методиках не оказывает на нее влияния.

Суммарная антипротеолитическая активность также несколько снижается в обеих группах в послеоперационном периоде. Снижение до 1,23±0,11 нкат/л в I группе через 6 месяцев после удаления опухоли остается таким-же и в отдаленные сроки. У женщин, получавших лечение ЭМИ мм диапазона, через 6 месяцев и год показатели соответственно 1,07±0,09 и 1,08±0,1 нкат/л. Однако, несмотря на более выраженное снижение антипротеолитической активности, соотношение протеазы/ингибиторы во II группе остается меньшим, чем у женщин первой, что является прогностически более благоприятным.

Таким образом, электромагнитное излучение КВЧ миллиметрового диапазона низкой интенсивности оказывает влияние на состояние регуляторных систем человеческого организма, которое, как правило, зависит от конкретной патологии и характера сопутствующих ей нарушений.

Выводы

1. Использование ЭМИ КВЧ в комплексном лечении больных с ДЭОЯ приводит к нормализации секреции пролактина, фолликулостимулирующего гормона, эстрадиола и скорейшему восстановлению нормальной продукции прогестерона.

2. ЭМИ КВЧ способствует устранению сдвигов в иммунной системе, связанных с угнетением отдельных звеньев Т- и В-систем иммунитета.

3. ЭМИ КВЧ снижает исходно повышенную активность протеолитических ферментов и способствует балансу в системе протеазы/ингибиторы.

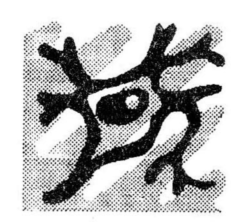
Литература

1. Беспоясная В.В., Лищук Л.В. Применение КВЧ-терапии в комплексном лечении больных с гиперпластическими процессами матки // Аппараты "Электроника КВЧ" в биологии и медицине: Тезисы докладов научной конференции.- М.- 1990.- С.16-18.
2. Влияние СВЧ-излучений на организм человека и животных / Под ред. И.Р.Петрова.- Л.: Медицина.- 1970.- С.15.
3. Вопросы использования электромагнитных излучений малой мощности крайне высоких частот (миллиметровых волн) в медицине / Под ред.акад. Н.Д.Девяткова.- Ижевск: Удмурдия.- 1991.- 212 с.
4. Запорожан В.Н., Голант М.Б., Хаит О.В. и др. Возможности КВЧ-терапии в комплексном лечении доброкачественных и злокачественных опухолей матки // Международной симпозиум "Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине": Сб. докл.-- М.- 1991.- С.49-53.
5. Фрелих Г. Когерентные возбуждения в биологических системах // Биофизика.- 1977.- Т.22.- Вып.4.- С.743-744.
6. Чубей М.И. Применение электромагнитного поля миллиметрового диапазона в комплексном лечении больных с опухолями матки: Автореф. дис. ... канд.мед.наук.- Киев.- 1992.- 14 с.

EFFECT OF MM WAVE RADIATION ON THE STATE OF ENDOCRINE, IMMUNE AND PROTEOLYTIC SYSTEMS OF THE PATIENTS AFTER THE SURGICAL REMOVAL OF BENIGN TUMORS FROM THE OVARIES

V.N.Zaporozhan, V.V.Bespoiasnaia, R.V.Sobolev

A group of women with benign epithelial ovarian tumours was treated with electromagnetic radiation of the millimeter range of the low intensity of the extremely high frequency (EMR EHF). The following method was used: the patients were exposed to radiation starting from the 8h day of their cycle, 45 minutes per every day and night onto the breastbone area in the site of the II rib fixation for 10 days, the radiation wave length - 7,1 mm, the power density - up to 10 mW/cm^2. First cycle consisting of 10 sessions was performed within 2 months after the operative removal of tumour, the second cycle - within 4 months. The data over the endocrine, immune and proteolitic systems obtained within 6 months postoperatively, as well as long-term results, showed that the status of the above mentioned regulatory systems - stabilized earlier, and the indexes of their activity were comparable to those of healthy women. In the mean time the indexes of the women, who underwent isolated surgery, remained at the level characteristic to untreated patients.



КВЧ-ТЕРАПИЯ В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ

В.А.Дремучев[*], *Л.Е.Гедымин*[**]

[*]Поликлиника №1, г. Щелково Московской области,
[**]Центральный НИИ туберкулеза РАМН, г. Москва

В последние годы наблюдается рост многих заболеваний таких, как сердечно-сосудистые, онкологические, некоторые инфекционные (туберкулез и др.), профессионально обусловленные (дерматиты, альвеолиты), эндокринные (сахарный диабет, аутоиммунный тиреоидит и др.), болезни нарушения обмена (остеохондроз, калькулезный холецистит и пиелонефрит) и т.д. Этот перечень можно было бы расширить, более детально анализируя патологию различных органов и систем. Лечение этих заболеваний нередко затруднено не только вследствие экономических причин (дороговизна или отсутствие отдельных препаратов в аптеках), но и в результате причин, связанных с самими препаратами (токсичностью) или с состоянием макроорганизма - индивидуальной их непереносимостью.

Выходом из создавшейся ситуации может стать КВЧ-терапия, позволяющая в ряде случаев осуществлять лечение без использования препаратов, лечение организма в целом, гармонизируя функцию всех его органов и систем [4, 5].

В литературе последних лет появилось множество сообщений о лечении ММ-волнами различных нозологических форм. Работая в условиях амбулаторного приема, мы сочли необходимым поделиться своим опытом о лечении больных, обращающихся к врачу по поводу самых различных заболеваний.

Цель данной работы - систематизировать и представить в виде стройного описания те принципы КВЧ-терапии, которые разработаны нами при лечении 476 больных (возраст 14-90 лет) с различными острыми и хроническими заболеваниями. К ним относились больные: с болезнями моче-половой системы (калькулезный и некалькулезный пиелонефрит, гломерулонефрит, поликистоз почек, цистит, аднексит, простатит), с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (гастрит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, колит, в том числе язвенный, геморрой, хронический панкреатит, дискенезия желчных путей, холецистит), с болезнями дыхательной системы (хронический бронхит, бронхиальная астма, острые респираторные вирусные заболевания и др.), с эндокринными нарушениями (тиреоидит Хашимото, сахарный диабет), с кожными заболеваниями (псориаз, крапивница, экзема, лекарственные аллергозы, трофические язвы голеней и др.), с болезнями обмена (остеохондроз, падагра, коксартроз), с поражениями периферической нервной системы (радикулит различной локализации, неврит лицевого и невралгия тройничного нервов и др.), с доброкачественными опухолями (фиброма матки, аденома простаты, мастопатия), со злокачественными опухолями (желудка, гортани, твердого неба, грудной железы, простаты без метастазов и с метастазами в регионарные и отдаленные лимфатические узлы, легкие, кости), с травмами лучезапястного, коленного, голеностопного суставов с кровоизлиянием в полость сустава и т.д.

Перед назначением КВЧ-терапии мы оценивали "энергетический статус" больного по методу Р.Фолля и хемилюминесцентному (ХЛ) анализу, а по сенсорным реакциям и крови методом ХЛ выбирали индивидуальную длину волны ММ-диапазона [1]. Методом Р.Фолля по точкам акупунктуры - биологически активным точкам (БАТ) оценивали функциональное состояние всех органов и систем [7]. Составляли карту "патологически измененных" точек. При необходимости больных направляли на дополнительные лабо-

раторные исследования (анализ крови и мочи, УЗИ, рентгенографию органов грудной и брюшной полости, гастроскопию, бронхоскопию, функцию внешнего дыхания, функциональные пробы печени, сахар крови и мочи, биопсию пораженных участков кожи и лимфатических узлов и т.д.). К диагностике в ряде случаев привлекали соответствующих специалистов.

После постановки нозологического диагноза определяли степень так называемой "зашлакованности организма". В это понятие входит наличие у больного мочекислого диатеза (в том числе желче- и мочекаменной болезни), артрозов, остеохондроза позвоночника. При этом наблюдаются низкие показатели на БАТ (менее 50 ед. по Р.Фоллю) в точках: мезенхимной реактивации, кожи, соединительной ткани, жировой дегенерации и т.д.

Если установлено состояние "зашлакованности" энергетических каналов, то за месяц до основного курса КВЧ-терапии мы проводили выведение шлаков из организма. для этого устанавливался определенный режим питания, обильное питье, назначали мочегонные, желчегонные средства (фитотерапия), микроклизмы по схеме Г.П.Малахова. При наличии мелких камней или песка в почках или желчном пузыре осуществляли их выведение. Одновременно назначали щадящую подготовительную КВЧ-терапию на точки обмена, эндокринной или иммунной систем, не затрагивая точек моче- или желчевыводящих путей до полного их освобождения от камней. После вышеописанных действий больного вновь обследовали по всем БАТ и проводили КВЧ-терапию в соответствии с запланированной программой. Если "зашлакованность" организма отсутствовала, то ЭМИ-терапию назначали без предварительной подготовки.

Прежде, чем приступить к лечению ММ-волнами, мы оценивали "энергетический уровень" больного по Р.Фоллю и ХЛ. Если имел место так называемый "стресс-синдром" (на всех точках акупунктуры показатели были более 85-90 ед, а ХЛ-приближались к 100 усл.ед.), то вначале устраняли явление перевозбуждения ц.н.с., назначив больному Ново-Пассит или настойку валерианового корня с одновременным КВЧ-воздействием на область верхней трети грудины в течение 10-20 минут. Затем вновь измеряли БАТ, определяли ядро патологии и начинали работать в обычном для КВЧ-терапии режиме. Если же "энергетический уровень" больного был низким, с показателями БАТ ниже 50 ед., а ХЛ - ниже 10 усл.ед., то перед КВЧ-сеансом больному назначали мануальный массаж или КВЧ-массаж позвоночника в течение 10-15 минут, а затем ММ-терапию проводили в обычном режиме.

Программа лечения составлялась нами на весь курс терапии, при этом учитывалось воздействие ЭМИ на зоны Захарьина-Геда пораженных органов и точки акупунктуры, соответствующие этим органам. ММ-терапия предполагала воздействие на паренхиму пораженных органов, на их крово- и лимфоотток, иннервацию, на другие органы, имеющие функциональную связь с пораженными органами. Если в патогенез заболевания была вовлечена эндокринная, иммунная система, а также ц.н.с., мы обязательно включали их в схему нашей терапии. В схему лечения мы нередко включали точки обмена и воздействие на позвоночный столб (сканирование).

ММ-терапия обязательно начиналась с небольшого по времени воздействия (не более 10 минут) на верхнюю треть грудины по переднесрединному меридиану. Такой прием мы назвали "введением в волну", что позволяет избежать "резкого обострения" заболевания, которое у отдельных больных наблюдается при интенсивно начатом КВЧ-лечении. В первую очередь это связано с изменением микроциркуляции и полнокровием пораженного органа под влиянием КВЧ, что может обусловить болевой синдром, например, усиление боли при радикулите или неврите на первых сеансах лечения. Постепенное увеличение от сеанса к сеансу времени воздействия позволяло избегать неприятных для больного проявлений заболевания, которые мы не относим к осложнениям КВЧ-терапии. Кроме того, для устранения или смягчения болевого ощущения мы рекомендуем больному за 30-40

минут до сеанса втирать в кожу гепариновую мазь в зонах предполагаемого КВЧ-воздействия, поскольку гепарин, всасываясь в кожу, может блокировать эффект биогенных аминов, образующихся в тканях и вызывающих боль.

Необходимо отметить, что современная ММ-терапия обязательно должна контролироваться, т.е. мы должны осуществлять обратную связь с организмом больного, по которой можем судить о динамике функциональных изменений, развивающихся в ответ на КВЧ. Таким контролем для нас явился метод Р.Фолля, которым мы постоянно пользовались в повседневной работе. Через 5-6 сеансов мы повторяли измерение на всех БАТ и вновь заносили их в карту больного, сравнивая с первоначальными. Такой подход позволял нам гибко менять тактику лечения, охватывая все большее и большее количество "плохих" точек (ниже 50 ед. или выше 75 ед.) и добиваться стойкого показателя по Р.Фоллю в пределах физиологического коридора (50-75 ед). Именно устойчивые показатели и клиническая симптоматика определяли количество необходимых для лечения сеансов (от 8 до 20, в зависимости от динамики процесса). Как правило, остро протекающие заболевания требовали меньшего количества сеансов, а на хронические, вяло текущие необходимо было более длительное воздействие - не менее 20 сеансов с 1-2 повторными курсами КВЧ-терапии, с 3-4-х недельными перерывами между ними. Онкологические больные постоянно находились под воздействием ММ волн в течение 2-3 лет. Таким больным 2-3 раза в год проводили ЭМИ-терапию аппаратом "Явь-1" на резонансной длине волны, а в промежутках между курсами лечения они получали информационный напиток "Милмед", несущий ту же длину волны.

Время экспозиции для каждого больного подбирали, исходя из нозологической формы заболевания с учетом индекса Гаркави-Квакиной, а также исходя из показателей на БАТ по Р.Фоллю в ходе сеанса КВЧ [2].

Кроме БАТ для ММ-терапии мы широко использовали зоны Захарьина-Геда, что позволяло воздействовать целиком на пораженный орган или его часть, а также на систему органов, имеющих между собой функциональную связь.

Время проведения КВЧ-сеанса старались приурочить ко времени наибольшей функциональной активности того или иного органа. Например, лечение желудочно-кишечного тракта лучше осуществлять в утренние часы, а почек - во второй половине дня.

Лечение ММ-волнами проводили чаще в режиме монотерапии на протяжении всего курса, однако, воспалительные заболевания (рожистое воспаление, простатит, хронический бронхит с обильным отделением мокроты и др.) лечили, сочетая КВЧ с соответствующими антибактериальными препаратами, при этом их дозировку нередко снижали в 1,5-2 раза, а курс лечения сокращали в связи с быстрой положительной динамикой процесса. Ранее в своих работах мы отметили, что при проведении КВЧ-терапии можно снижать дозу лекарственных средств без ущерба для проводимого лечения. Так при рецидивирующем течении саркоидоза кортикостероиды снижали с 30-40 мг при ежедневном приеме до 10-15 мг при приеме через день [3].

При КВЧ-терапии аппаратом "Явь-1" или напитком "Милмед" значительно снижалось токсическое действие химиопрепаратов у онкологических больных и у больных с другими хроническими, длительно протекающими заболеваниями, такими как туберкулез легких, восстанавливалась нарушенная функция печени, уменьшалась интоксикация.

Хронические, рецидивирующие заболевания чаще лечили при сочетании КВЧ-терапии и аллопатических средств, назначавшихся, как правило, специалистами соответствующего профиля, т.е. мы работали совместно с ними. Это относилось к онкологическим, эндокринным и другим заболеваниям.

Необходимо отметить еще одно очень важное обстоятельство, с которым мы встретились в лечебной практике - это синдром "парадоксального состояния" удаленного органа ("фантом"), который можно устранить только с помощью ЭМИ [6]. Заключается он в том,

что на БАТ удаленного органа могут определяться очень высокие показатели по Р.Фоллю, вместо ожидаемых минимальных, какие должны быть при отсутствии органа. При этом, в коллатеральном органе (почке, легком) или органе, расположенном на одном энергетическом меридиане, например, матке, яичниках, мочевом пузыре при удалении одного из них возникали некупирующиеся никакими лечебными средствами боли. Как правило, больному пожизненно ставился диагноз "постхолецистэктомический синдром" после удаления желчного пузыря, "хронический цистит, цисталгия" после удаления матки, придатков, "хронический пиелонефрит" единственной почки" после нефрэктомии другой почки. Работая КВЧ на точках удаленного органа, мы быстро устраняли эти "заболевания" путем восстановления энергобаланса организма.

В конце намеченного курса КВЧ-лечения постепенно уменьшали время воздействия для того, чтобы избежать возможного рецидива заболевания - "синдрома отмены". Для этого в течение 2 последних сеансов уменьшали время лечебного воздействия. Этот прием мы назвали "выходом из волны".

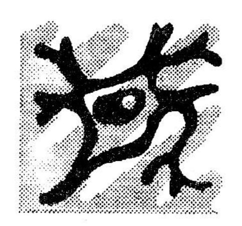
При использовании вышеописанной тактики лечения, которую мы разработали в амбулаторной практике, у нас не было ни одного случая осложнения. Иногда после первых сеансов наблюдалось появление болевого синдрома, о котором мы упоминали выше, или сыпи на коже при аллергических заболеваниях, что обусловлено выбросом из депо в кровь соответствующих антител или антителообразующих клеток в ответ на ММ-волны, т.е. это было не осложнение, а проявление самого заболевания. Через несколько сеансов сыпь исчезала, а КВЧ-терапию мы продолжали в том же режиме.

ММ-терапию мы считали законченной, когда у больного показатели на БАТ стойко нормализовались, когда исчезали субъективные жалобы и объективные проявления болезни. При хронических заболеваниях это могла быть ремиссия и тогда профилактически мы повторяли курс КВЧ-терапии через 6 и 12 месяцев.

Таким образом, анализируя приведенный материал, необходимо отметить, что КВЧ-терапия в современных условиях является мощным, широко доступным, неинвазивным лечебным фактором, позволяющим гармонически воздействовать на все органы и системы организма, воздействовать на очень большой круг заболеваний, который и на сегодняшний день продолжает расширяться.

Литература

1. Владимиров Ю.А., Шерстнев М.П. Хемилюминесценция клеток животных // Биофизика.- 1989.- Т.24.- 176 с.
2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б. О критериях неспецифической резистентности организма при действии различных биологически активных факторов с позиции теоретических адаптационных реакций // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1995.- №6.- С.11-21.
3. Гедымин Л.Е., Ерохин В.В., Бугрова К.М., Ананьева Н.К., Озерова Л.В., Новикова Л.Н., Сидорова Н.Ф., Кашевар Е.М., Голант М.Б., Балакирева Л.З. Электромагнитные волны ММ диапазона в терапии саркоидоза легких и внутригрудных лимфатических узлов (клинико-экспериментальное исследование) // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1994.- №4.- С.10-16.
4. Голант М.Б. Резонансное действие когерентных электромагнитных излучений миллиметрового диапазона волн на живые организмы // Биофизика.- 1989.- Т.XXXIУ.- Вып.6.- С.1007-1014.
5. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Особенности медико-биологического применения миллиметровых волн.- М.: ИРЭ РАН.- 1994.- С.6-43.
6. Дремучев В.А. Диагностика и лечение парадоксальных состояний удаленного органа// Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1996.- №7.- С.43-45.
7. Фолль Р. Топографическое положение точек замера при электроиглотерапии.- М.: Техарт.- 1993.- Т.1.- 197 с.



ВЛИЯНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ РАЗЛИЧНЫХ ДЛИН ВОЛН НА КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ ПАРОДОНТИТА

О.И.Ефанов, А.Г.Волков

Кафедра физиотерапии ММСИ

Болезни пародонта являются наиболее распространенными и трудно поддающимися лечению. Широкий арсенал применяемых средств оказывается не всегда эффективным и часто приводит лишь к кратковременному улучшению, поэтому проблема лечения пародонтита остается актуальной и вызывает необходимость разработки и совершенствования средств и методов, способствующих удлинению сроков ремиссии и стабилизации процесса.

Целью исследования была оценка эффективности применения КВЧ-терапии различных длин волн в комплексном лечении пародонтита.

С этой целью обследовано 109 больных пародонтитом в возрасте от 20 до 65 лет, из них 40 - легкой степени, 36 - средней степени, 33 - тяжелой степени.

Состояние пародонта оценивали на основании рентгенологического обследования, показаний пробы Шиллера-Писарева, пародонтального индекса, индекса гигиены, фибринолитической активности ткани пародонта, данных термометрии, реопародонтографии и стойкости капилляров к вакууму. Обследование проводили до и после лечения, а также спустя 3 и 12 месяцев.

Первым этапом комплексной терапии пародонтита являлось удаление зубных отложений, обучение гигиене полости рта, по показаниям кюретаж пародонтальных карманов.

В зависимости от дальнейшего лечения больных в каждой группе разделили на три подгруппы. Первая подгруппа являлась контрольной, и этим пациентам КВЧ-терапию не назначали. В других подгруппах в комплекс лечебных мероприятий включали КВЧ-терапию. Во второй подгруппе применяли электромагнитные волны длиной 7,1 мм (частота 42,19 ГГц), в третьей - 5,6 мм (частота 53,53 ГГц).

Источником КВЧ-излучения были аппараты “Явь-1” - 5,6 и “Явь-1” - 7,1 с рабочими длинами волны 5,6 мм (частота 53,53 ГГц) и 7,1 мм (частота 42,19 ГГц) соответственно. КВЧ-терапию проводили в режиме частотной модуляции около фиксированной частоты не более ± 0,05 ГГц для установки “Явь-1” - 5,6 и не более ± 0,1 ГГц для установки “Явь-1-7,1” при плотности мощности облучения 10 мВт/см^2. Курс лечения состоял из 10 процедур продолжительностью по 30 минут.

Для проведения лечения был разработан пародонтальный излучатель для КВЧ-терапии (положительное решение от 27.06.95 г. по заявке на изобретение № 93018689), позволяющий осуществлять единовременное КВЧ-воздействие на все участки вестибулярного отдела альвеолярных отростков челюстей. Излучатель помещали на десну с вестибулярной стороны альвеолярных отростков.

Результаты исследования

Применение КВЧ-терапии при лечении пародонтита приводило к купированию симптомов воспаления и нормализации локального кровообращения в пародонте, а также способствовало удлинению сроков ремиссии и стабилизации процесса, о чем свидетельствовали более низкие цифровые значения пародонтального индекса, пробы Шиллера-

Писарева, фибринолитической активности, повышение температуры десны и стойкости капилляров, нормализация показателей реопародонтографии в тех подгруппах больных, где применялась КВЧ-терапия по сравнению с контрольной.

При этом достоверные отличия ($p<0,05$) перечисленных выше показателей сохранялись также спустя 3 и 12 месяцев после лечения. Причем, если при пародонтите средней и тяжелой степени существенных отличий в действии КВЧ-излучения длиной волны 7,1 мм и 5,6 мм не выявлялось, то при пародонтите легкой степени зафиксировано более выраженное лечебное действие КВЧ-излучения длиной волны 5,6 мм, что, по-видимому, могло быть связано с более эффективным влиянием КВЧ-излучения длиной волны 5,6 мм на процессы микроциркуляции в пародонте. Однако, преимущество той или иной длины волны КВЧ-излучения, возможно, связано с индивидуальной реакцией отдельных пациентов на КВЧ-терапию разных длин волн.

Таким образом, КВЧ-терапия длиной волны 7,1 мм (частота 42,19 ГГц) и 5,6 мм (частота 53,53 ГГц) способствовала повышению эффективности лечения пародонтита, снижала воспаление, активизировала процессы микроциркуляции и удлиняла сроки ремиссии.

При пародонтите легкой степени зафиксирована большая эффективность КВЧ-терапии длиной волны 5,6 мм (частота 53,53 ГГц). При пародонтите средней и тяжелой степени существенной разницы в действии КВЧ-излучения длиной волны 7,1 мм (частота 42,19 ГГц) и 5,6 мм (частота 53,53 ГГц) не отмечалось.

THE INFLUENCE OF EHF THERAPY OF DIFFERENT WAVELENGTHS ON THE CLINICAL CHANGES IN TREATMENT OF PERIDONTITIS

O.I.Efanov, A.G.Volkov

Moscow Medical Stomatology Institute

The main aim of the research was the rating of the use EHF-therapy of different wave lengths application in complex treatment of peridontitis.

EHF-therapy of ($\lambda=7,1$ mm) wave and ($\lambda=5,6$ mm) wave promoted the rise of efficacy in treatment of peridontitis, the decrease of microcirculation and remission period prolongation.

The most efficacy of EHF-therapy ($\lambda=5,6$ mm) wave was fixed in mild degree of peridontitis.

There was no particular difference in EHF-therapy effect of ($\lambda=7,1$ mm) wave and ($\lambda=5,6$ mm) wave noted in middle and heavy degree of peridontitis.



ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ БОЛЬНЫХ К МИЛЛИМЕТРОВОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КВЧ-ТЕРАПИИ

М.В.Пославский, О.Ф.Зданович

Московский гастроэнтерологический центр лазеро-, КВЧ-терапии

Проблема повышения эффективности применения КВЧ-терапии различных хронических заболеваний актуальна и в настоящее время. Опыт клинических наблюдений показывает, что одной из важных причин достижение максимальных результатов от проводимого лечения является зависимость терапевтического эффекта от правильно выбранной длины волны миллиметрового излучения.

Применяемые ранее методы подбора оптимальной длины волны миллиметрового излучения, основанные на сенсорных ощущениях больных не имели четко обоснованной теоретической и экспериментальной базы, страдали субъективизмом и в настоящее время практически не применяются.

Учитывая важную роль клеток в жизнедеятельности организма, экспериментальные данные по выборочной регуляции функций клеток миллиметровыми волнами, нами предложена модель для изучения чувствительности клеток крови человека при воздействии мм излучения в условиях in vitro, а также разработан и внедрен в практику метод селективной КВЧ-терапии.

Облучение крови больного проводили в полистероловых кюветах на длинах волн ЭМИ 5,6; 6,0; 6,4; 6,75; 7,1 мм при экспозиции 30 минут с плотностью потока мощности 2 мВт/см^2. Исследовали параметры крови наиболее чувствительные к мм излучению и играющие важную роль в жизнедеятельности клеток (фагоцитоз, вязкость крови, деформируемость и агрегацию эритроцитов, продукты перекисного окисления липидов, мембраносвязанные ферменты и др.). Полученные результаты сравнивали с контрольными из необлученной кюветы.

При анализе полученных результатов установлено, что отдельные параметры крови в исследуемых кюветах значительно (более чем на 40%) отличаются от контроля, причем выявлена определенная закономерность изменений изучаемых параметров в зависимости от длины волны мм излучения.

В результате выделено три типа реакции клеток крови больного, страдающего хроническим заболеванием:

•узкоспектральная чувствительность (изменение параметров в пределах одной из изучаемых длин волн), табл.1;

•среднеспектральная чувствительность (изменение параметров в пределах двух соседних из изучаемых длин волн), табл.2;

•широкоспектральная чувствительность (изменение параметров на всех изучаемых длинах волн), табл.3.

Для выявления корреляции изменений параметров крови больного при облучении ее в условиях in vitro с изменениями в организме при КВЧ-терапии проведено изучение тех же параметров крови с интервалом 1 неделя. Установлено, что в процессе КВЧ-терапии в организме больного происходят такие же изменения параметров крови, как при облучении ее в условиях in vitro.

Обследование больного через шесть месяцев и облучение его крови in vitro показало, что особенности реакции клеток крови на мм воздействие сохраняются.

Таблица 1

Влияние ЭМИ с различной длиной волны на параметры крови больного С. при облучении ее in vitro

Изучаемые параметры	Контроль	Длина волны, мм				
		7,1	6,75	6,4	6,0	5,6
Мех. резист. эритроцитов	100	93	108	96	143	121
Вязкость крови	100	108	115	87	59	119
НСТ-тест	100	121	132	98	132	105
Агрегация эритроцитов	100	97	162	144	186	109
Церулоплазмин	100	94	99	103	96	96
Трансферрин	100	99	97	96	98	99
Гидроперекиси	100	121	69	93	51	103
Каталаза	100	91	76	123	187	139
Супероксиддисмутаза	100	67	113	113	163	142

Таблица 2

Влияние ЭМИ с различной длиной волны на параметры крови больного В. при облучении ее in vitro

Изучаемые параметры	Контроль	Длина волны, мм				
		7,1	6,75	6,4	6,0	5,6
Мех. резист. эритроцитов	100	163	132	112	98	102
Вязкость крови	100	121	46	98	78	121
НСТ-тест	100	156	178	121	136	139
Агрегация эритроцитов	100	98	111	131	91	102
Церулоплазмин	100	149	121	130	79	60
Трансферрин	100	168	140	111	81	64
Гидроперекиси	100	56	98	132	98	123
Каталаза	100	76	52	108	68	90
Супероксиддисмутаза	100	98	40	121	97	76

Таблица 3

Влияние ЭМИ с различной длиной волны на параметры крови больного Г. при облучении ее in vitro

Изучаемые параметры	Контроль	Длина волны, мм				
		7,1	6,75	6,4	6,0	5,6
Мех. резист. эритроцитов	100	99	167	123	43	121
Вязкость крови	100	54	101	121	87	65
НСТ-тест	100	127	129	143	178	43
Агрегация эритроцитов	100	89	118	43	59	98
Церулоплазмин	100	102	142	132	98	157
Трансферрин	100	132	108	78	122	132
Гидроперекиси	100	121	61	98	97	126
Каталаза	100	189	209	112	99	134
Супероксиддисмутаза	100	134	152	190	142	112

Опыт работы в Московском центре лазеро-, КВЧ-терапии, где ежедневный поток больных достаточно велик (более 60 человек) показал, что исследования всего количества изученных параметров крови практически невозможно. С целью оптимизации метода селективной КВЧ-терапии были определены и использованы на практике наиболее информативные, быстро определяемые, воспроизводимые с большой достоверностью параметры крови, а именно: вязкость крови, агрегация эритроцитов, деформируемость эритроцитов.

Разработанный нами метод индивидуального подбора длины волны ММ-излучения и дальнейшее лечение больных хроническими заболеваниями можно представить как несколько этапов:

- исследование реологических параметров крови больного до лечения;
- облучение крови на пятичастотной диагностической установке "Ялбот";
- изучение реологических параметров крови в облученных и контрольной кюветах с помощью анализатора вязкости крови "АИР-2";
- компьютерная обработка полученных результатов и выявление оптимальной длины волны мм излучения;
- проведение селективной КВЧ-терапии с помощью лечебного комплекса "Ярмарка".

В течение 10 месяцев проведена селективная КВЧ-терапия 115 больным с различными хроническими заболеваниями (язвенная болезнь, простатиты, гнойные раны, гинекологические заболевания, переломы и др.). По типу чувствительности распределение следующее: узкоспектральная чувствительность у 15% больных; среднеспектральная - у 25% больных; широкоспектральная - у 50% больных. Чувствительность отсутствовала у 10% больных.

Применение селективной КВЧ-терапии позволило быстрее купировать рецидив у большинства больных, улучшить реологические свойства крови, что способствует более устойчивой ремиссии хронических заболеваний.

INDIVIDUAL SUSCEPTIBILITY OF PATIENTS TO THE MM WAVE RADIATION. INCREASE OF MM WAVE THERAPY EFFECTIVENESS

M.V.Poslavsky, O.F.Zdanovich

Moscow gastro-enteralogical center of lazer and EHF-therapy

Complex research of the patients blood in vitro was carried out under irradiation of the mm-waves with different parameters. It was established, that there is an individual sensitivity of the patients blood to different frequency of millimeter irradiation. Express method of studying the individual sensitivity to mm-waves was worked out in a laboratory of the center. The authors suggested the method of selective EHF-therapy with definition of the patients individual sensitivity to mm-waves before the treatment.



ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН С ЧАСТОТОЙ 62 ГГЦ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ

Б.С.Брискин, В.Н.Букатко, А.Н.Никитин, З.И.Савченко

Кафедра хирургических болезней ММСИ им. Н.А. Семашко, клиническая больница № 50, г. Москва

Общепризнанными для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки являются методики с использованием миллиметровых волн (ММВ) частотой 41 и 53 ГГц. Однако, применение стандартных методик при осложненном течении язвенной болезни часто приводит к отрицательным результатам (Пославский М.В., 1991 г.; Филиппов Ю.А. и соавт., 1991 г.).

Для выбора и обоснования метода применения ММВ при осложненной язвенной болезни мы изучили ее особенности и отличия от неосложненной с позиций физиологии системы гемостаза. Литературные данные о состоянии свертывающей системы крови при язвенной болезни немногочисленны и противоречивы.

Всего под наблюдением находилось 199 больных с осложненной язвенной болезнью и 40 - с обострением неосложненной. Из 199 больных с осложненными гастродуоденальными язвами 87 - лечились по общепринятой схеме (без включения ММВ) и составляли контрольную группу, в которой изучалась динамика показателей коагулограммы. 58 больных контрольной группы поступили в стационар с признаками желудочно-кишечного кровотечения, у 10 выявлялась язва, пенетрирующая в соседние органы, у 19 - прободение язвы двенадцатиперстной кишки. Для оценки состояния свертывающей системы крови определяли активное время рекальцификации (АВР), количество тромбоцитов, частично активированное тромбопластиновое время (ЧАТВ), протромбиновый индекс, фибринстабилизирующий фактор. Определяли содержание фибриногена, растворимых комплексов мономеров фибрина (РКМФ). Рассчитывали процентное отношение РКМФ к фибриногену, о состоянии антикоагулянтного звена судили по тромбиновому времени (ТВ), определяли также антитромбин-3 (АТ-3) и фибринолитическую активность крови.

У всех больных с осложненным течением язвенной болезни в динамике коагулограммы выявлялись изменения, позволившие диагностировать субклинически протекающий ДВС-синдром. На фоне нормальной или даже несколько сниженной общей свертывающей активности крови (АВР - 76,0±5,1 сек) определялись: активация прокоагулянтного звена гемостаза с повышением кровяного тромбопластинообразования (ЧАТВ - 31,3±3,0 сек), признаки истощения общего антикоагулянтного потенциала (ТВ - 14,7±0,9 сек), нарастающий процесс свертывания фибриногена с появлением в крови повышенного содержания РКМФ (0,65±0,04 г/л), снижение фибринолитической активности крови (364±17,4 мин). Колебания в крови количества тромбоцитов, эпизоды снижения до 40 млрд/л и повышения до 1200 млрд/л в отдельных случаях, отражали процессы агрегации тромбоцитов, поглощения их микротромбами в системе микроциркуляции с последующей дезагрегацией и возвращением в кровоток поврежденных функционально неполноценных клеток.

Для состояния свертывающей системы крови при пенетрациях и перфорациях характерна большая выраженность нарушений. Для язвенных кровотечений - выраженная динамика (резкие колебания содержания фибриногена, РКМФ, тромбоцитов, протромбина,

АТ-3, переход от гипокоагуляции в первые сутки после кровотечения к гиперкоагуляции с третьих суток) , позволяющая рассматривать эти кровотечения как геморрагические проявления ДВС-синдрома.

При неосложненной язвенной болезни сдвиги отдельных показателей коагулограммы обнаруживаются непостоянно, в основном, при длительно незаживающих, множественных язвах, при сопутствующих эрозиях.

Выявленные закономерности функционального состояния системы гемостаза свидетельствуют о патогенетической роли ДВС-синдрома с присущими ему микротромбозами и нарушениями в системе микроциркуляции в развитии осложнений язвенной болезни Это позволяет предполагать наибольшую эффективность лечения этой категории больных ММВ, частотой 62 ГГц, обладающих преимущественным действием на свертывающую систему крови (Родштат И.В., 1991г., Карлов В.А., Родштат И.В., 1991г.)

КВЧ-терапию с частотой электромагнитных волн 62 ГГц (λ=4,9 мм) от аппарата МРТА-01 применили в лечении 112 больных язвенной болезнью в ранние сроки после развития осложнений (с 3 суток) в комплексе с необходимым общепринятым лечением. Воздействия производили в импульсном режиме на зону Захарьина-Геда в эпигастральной области по 15 мин ежедневно до полного заживления язвы .

Результатом включения ММВ в лечебный комплекс стало ускорение заживления язвенного дефекта (13,9±2,4 дня, в контрольной группе - 18,0±3,2) и учащение случаев эпителизации язв в срок до 10 дней (20%, в контрольной группе - 9%).

При сравнении динамики показателей свертывающей системы крови в основной и контрольной группе мы выявили более выраженную и раннюю тенденцию к нормализации у больных, получавших КВЧ-терапию в комплексном лечении, по сравнению с контрольной группой. После КВЧ-терапии уже к 11-15 дню уменьшается содержание РКМФ (0,2±0,02 г/л, $p \leq 0,05$), отношение РКМФ/фибриноген (5,5±0,45%, $p \leq 0,05$), отмечается нормализация фибринолитической активности (250±19 мин, $p \leq 0,05$), которую мы рассматриваем как результат естественного восстановления плазминогена в условиях снижения его потребления.

Благоприятная динамика состояния больных, осложненными гастродуоденальными язвами в процессе лечения их ЭМИ КВЧ (λ=4,9 мм) подтверждается изучением состояния иммунной системы. Иммунный статус больных до начала лечения характеризовался снижением активности Т-, В-звеньев иммунитета и процесса фагоцитоза. Снижение относительного и абсолютного числа Т-клеток за счет всех субпопуляций (Т-"активные", Т-хелперы, Т-супрессоры) и снижение иммунорегуляторного индекса наблюдалось у всех больных с кровотечением и у 86% больных с перфорацией, и лишь у 14% эти показатели сохранялись в пределах нормы. Дисиммуноглобулинемия в сторону снижения уровней IgG отмечалась у 91% и IgA у 30% больных с кровотечением и у всех больных с перфорацией. Нормальные и высокие уровни IgA наблюдались соответственно у 50% и 20% больных. Снижение фагоцитарных показателей определялось у 50% больных с кровотечением, у остальных показатели сохранялись в пределах нормы. Анализ корреляционной зависимости между показателями Т- и В-звеньев иммунитета выявил обратные корреляционные связи между количеством иммунорегуляторных клеток и уровнями иммуноглобулинов. Так у больных с кровотечением низкие показатели Т-звена сочетались с высокими уровнями IgA у 70% , IgM - у 85% и IgG - у 9% больных. У больных с перфорацией нормальные показатели активности Т- системы сочетались с низкими уровнями иммуноглобулинов всех классов. Таким образом, снижение иммунологической реактивности сопровождалось и нарушением координационных связей между Т- и В-звеньями иммунитета.

После КВЧ-терапии у 35% больных с кровотечением наблюдалась нормализация числа Т-клеток за счет всех субпопуляций (Т-"активные", Т-хелперы, Т-супрессоры), у ос-

тальных отмечалось увеличение числа Т-лимфоцитов (с 53,5±6,0 до 60,5±7,0%) в основном за счет Т-хелперов (с 37,2±4,0 до 42,1±5,0%). Эта динамика способствовала повышению иммунорегуляторного индекса (с 2,0±0,3 до 2,9±0,35). Стимулирующее влияние КВЧ-терапии на низкую активность Т-звена подтверждается увеличением количества "активных" Т-лимфоцитов в 2 раза (с 16,0±1,8 до 35,0±4,0%).

Вместе с тем, в группе больных с нормальными показателями активности Т-системы количество Т-клеток после КВЧ-терапии не изменилось, что указывает не на стимулирующее, а на модулирующее ее влияние.

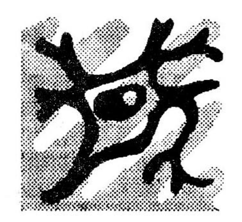
Отмечено изменение корреляционной зависимости и установление прямых корреляционных связей между показателями активности Т-, В-звеньев иммунитета и процесса фагоцитоза. Так повышение активности Т-звена сопровождалось нормализацией уровней IgA, IgM (у 100% больных) и IgG (у 17%) и показателей фагоцитоза (у 100%). Это свидетельствует о восстановлении координационных связей между Т-, В-звеньями иммунитета и процессом фагоцитоза и о том, что КВЧ-терапия в проводимом режиме оказывает нормализующее влияние на внутрисистемную регуляцию иммунологических процессов.

Таким образом выявленные нами признаки ДВС-синдрома являются патогномоничными для осложненного течения язвенной болезни. Коррекция сдвигов в системе гемостаза может быть осуществлена ММВ частотой 62 ГГц. ЭМИ КВЧ (λ=4,9 мм) оказывает также выраженное иммуномодулирующее и регенераторное действие и может успешно применяться на ранних этапах лечения осложненных гастродуоденальных язв.

BASIS FOR APPLICATION OF MM WAVES AT THE FREQUENCY OF 62 GHZ IN TREATMENT OF COMPLICATED GASTRODUODENAL ULSERS

B.S.Briskin, V.N.Bukatko, A.N.Nikitin, Z.I.Savchenko

The study of functional condition of haemostasis system in patients gastroduodenal ulcer was revealed subclinical signs of disseminated intravascular coagulation. Millimetre waves teaming with rates 62 GHz with specific action to blood coagulation factors were successfully used in complex treatment of 112 patients with complicated forms of gastric and duodenal ulcers. Clinical findings correlate with positive dynamics of immune parameters and blood coagulation system.



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КВЧ-ТЕРАПИИ В ДЕРМАТОЛОГИИ И КОСМЕТОЛОГИИ

С.Ю.Зайцева, С.В.Донецкая

Центр пластической и лазерной медицины ТОО "Медитон", г. Москва

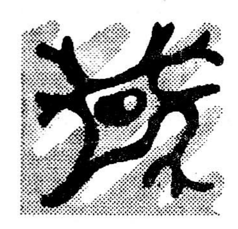
Наблюдали и проводили лечение с использованием КВЧ 38 амбулаторных больных дермато-косметического профиля.

Проводили успешное профилактическое лечение КВЧ-излучением с длиной волны 7,1 мм у 18 больных, страдавших ранее угревой болезнью.

Остальные 20 человек составили 2 группы: 1 группа (12 человек) получала КВЧ-терапию (λ=7,1 мм) на область тимуса и непосредственно на кожные патологические очаги, а 2 группа (8 человек) (различные формы алопеции, красной дискоидной волчанки, склеродермии) - на область тимуса или затылочную область.

Наблюдали стойкий клинический эффект в 1 группе при лечении гипертрофических рубцов, склеродермии, постоперационных рубцов. Значительное улучшение, но не столь стойкий эффект достигнут при лечении пациентов 1 группы с псориазом, красной волчанкой, розовыми угрями; во 2 группе отмечали стойкое улучшение у больных диффузной и очаговой алопецией.

КВЧ-терапию проводили наряду с общепринятым лечением. Отмечали лучший терапевтический эффект у больных, получавших КВЧ-терапию.



КВЧ И МИЛ-ТЕРАПИЯ В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Т.С.Хейло, О.А.Плюхова

Центр терапевтической офтальмологии, г. Москва

В последние годы отмечается рост частоты воспалительных заболеваний глаз на фоне системного поражения соединительной ткани. Около 30% таких больных страдают рецидивирующими увеитами, приводящими, по данным различных авторов, в 9-39% к полной или частичной потери зрения.

Не менее актуальна в настоящее время и проблема поражения глаз при сахарном диабете. До 90% больных с диабетом имеют поражение глаз, 13% всех слепых потеряли зрение в результате диабетического поражения сетчатой оболочки.

Успех лечения и профилактики указанных заболеваний зависит от своевременной и систематической комплексной терапии, включающей как симптоматическое, так и патогенетическое лечение с обязательным применением иммунотерапии, т. к. важная роль в развитии поражения органа зрения принадлежит нарушениям иммунной системы.

В Центре терапевтической офтальмологии совместно с Институтом ревматологии РАМН и Российской эндокринологическим центром разработана методика лечения глазной патологии при системном поражении соединительной ткани и сахарном диабете. Особенностью метода является иммунокоррегирующая терапия, в основе которой лежит следующий подход: стимулирование общего иммунитета с одновременным подавлением местного иммунного ответа.

Схема лечения, основанная на медикаментозной иммунотерапии, имеет ряд недостатков: необходимость частого проведения инъекций, возможное развитие аллергических реакций на лекарственные препараты, психологический дискомфорт при инъекциях, повышенные требования к квалификации медицинского персонала и санитарно-гигиеническим условиям проведения лечения.



КВЧ-ТЕРАПИЯ В АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

В.В.Струсов, Д.В.Уткин, В.А.Тимофеев

Московский медицинский стоматологический институт, кафедра общей хирургии лечебного факультета

В настоящее время эндохирургия холецистита начинает выходить на ведущие позиции и насчитывает уже тысячи операций. Однако, несмотря на малую инвазивность и травматичность метода, осложнения после лапароскопической холецистэктомии, даже выполненных по поводу хронического холецистита, встречаются от 0,6% до 5,1%, из них раневая и внутрибрюшная инфекция отмечена в 1,1% - 3,9%.

В этих условиях возникает настоятельная необходимость в разработке новых профилактических методов.

Литературные данные подтверждают противовоспалительный, антистрессорный, антимикробный и иммуностимулирующий эффекты миллиметровой терапии. В хирургической практике метод, к сожалению, не нашел широкого применения. Поэтому мы включили этот метод в комплексное лечение одной из наиболее часто встречающейся патологии органов брюшной полости - острого холецистита.

Для сравнительного анализа пациенты, оперированные по поводу острого холецистита эндоскопически были разделены на 2 группы: в первую, основную, вошли 74 больных, которым в комплекс лечения включали КВЧ-терапию, вторую - контрольную составили 62 пациента без лечения миллиметровыми волнами КВЧ-диапазона.

В качестве источника излучения электромагнитных волн в КВЧ-диапазоне нами использовался аппарат "Явь-1", с фиксированной длиной волны 7,1 мм.

Для непосредственного облучения ложа желчного пузыря при лапароскопической холецистэктомии нами создано устройство, представляющее собой фторопластовый цилиндр диаметром 10 мм, длиной 30 см, с гладкими стенками, внутри которого герметично укреплен стандартный гибкий диэлектрический волновод для проведения миллиметровых волн, генерируемых аппаратом "Явь-1".

Далее была поставлена и решена экспериментальная задача изучения морфологических реакций в ткани печени крысы на КВЧ-воздействие.

При морфологическом изучении ткани печени у животных основной группы на всех сроках наблюдения отмечалось снижение интенсивности, а также характера воспалительной реакции, когда в составе воспалительного инфильтрата уже с первых суток появлялись макрофаги.

Параллельно со снижением интенсивности воспаления менялся характер формирования соединительно-тканной капсулы. Так с первых суток наблюдения в клеточном составе рыхлой соединительной ткани выявлялись многочисленные лаброциты, активные гиперплазированные фибробласты и нежная сеть колагеновых волокон.

Кроме того, при электронно-микроскопическом исследовании были обнаружены ультраструктурные особенности в органеллах лейкоцитов и макрофагов, указывающие на повышение их секреторной активности и активацию процессов клеточного фагоцитоза.

У животных контрольной группы подобных изменений не выявлено.

Клетками - мишенями для КВЧ-терапии являются лаброциты. Непосредственное воздействие миллиметровых волн на них вызывает каскад физиологических реакций, обус-

ловленных выбросом биологически активных веществ - гепарина и гистамина. Эти пептиды разнонаправленного действия, являющиеся регуляторами тканевого гомеокинеза, и определяют характер получаемых эффектов.

Миллиметровая терапия применялась нами на всех этапах комплексного лечения острого холецистита.

С целью определения времени воздействия каждому пациенту с острым холециститом определялся индекс Гаркави.

При наличии у больных реакции "стресса" продолжительность воздействия должна быть 60 минут. При реакции "тренировки" - 45 минут.

В основной группе всем 74 больным в дооперационном периоде проводилась КВЧ-терапия по биологически активным точкам меридиана желчного пузыря - VB. Количество сеансов 4-5.

Сравнивая сонографические картины у пациентов основной и контрольной группы, мы выявили, что степень воспалительных изменений в желчном пузыре после 3-х сеансов КВЧ-терапии уменьшилась у 41 (55,4%) больного, тогда как в контрольной группе сонографическая картина была без положительной динамики, а в ряде случаев, у 11 (17,7%) больных деструктивные изменения в желчном пузыре прогрессировали, увеличиваясь в размерах.

Интраоперационно проводилось облучение КВЧ-волнами ложа желчного пузыря через созданное устройство. Дистальный участок волновода располагали на расстоянии 3-3,5 см от облучаемой поверхности. Длительность интраоперационного воздействия составляла 15 минут, что является необходимым и достаточным для достижения выраженного лечебного эффекта.

Эффект, достигнутый до- и интраоперационным облучением волнами КВЧ-диапазона, мы дополнили применением их в послеоперационном периоде. Воздействие проводилось по биологически активным точкам меридиана печени F и облучением проекции ложа желчного пузыря. Количество послеоперационных сеансов КВЧ-терапии обычно составляло 3-4.

Сравнительный анализ ультрасонограмм контрольной и основной групп показывает, что при применении КВЧ-терапии на всех этапах комплексного лечения острого холецистита, инфильтративный и жидкостной компонент в области ложа желчного пузыря отмечаются лишь в 9,5%, тогда как в контрольной группе этот показатель равен 93,5%.

Анализируя динамику лейкоцитарного индекса интоксикации, отражающего выраженность воспалительных реакций в организме, в обеих группах следует отметить, что в основной, под воздействием миллиметровой терапии он снижался более интенсивно, с 4,1 до 1,5 усл.ед. В контрольной группе с 3,8 до 2,5 усл.ед. Это также свидетельствует о том, что применение КВЧ-терапии на всех этапах лечения острого холецистита приводит к более выраженному стиханию воспалительных явлений.

Осложнения с применением миллиметровой терапии снизились с 14,53% до 2,70%.

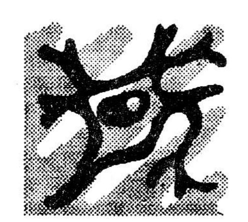
Резюмируя, можно отметить, что метод не имеет противопоказаний, прост, неинвазивен, не дает осложнений, надежен, дешев и высокоэффективен в лечении острого холецистита.

MM WAVE THERAPY IN ABDOMINAL SURGERY

V.V.Strusov, D.V.Utkin, V.A.Timofeev

Department of General surgery of Moscow
Institute of Medicine and Dentistry

The millimeter waves used in complex treatment of acute cholecystitis. This method included the usage of EHF-therapy preoperatively, intra- and postoperatively. The reparative and antiiflammatory effect of millimeter waves on the liver tissue was proved experimentally. The usage of EHF-therapy made it possible to decrease the complication rate from 14,53 to 2,70%.



КВЧ -ПУНКТУРА В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ДИСКЭКТОМИИ

Н.Ф.Мирютова, А.М.Кожемякин, О.Е.Голосова, И.В.Вельбик

НИИКиФ, ИЧП "Спинор", ОКБ, г.Томск

Физиотерапевтические методы лечения занимают одно из важнейших мест в комплексной терапии и профилактике заболеваний периферической нервной системы, в реабилитации больных после оперативных вмешательств на позвоночнике. Развивающиеся после оперативного вмешательства рубцово-спаечные процессы могут снизить эффективность хирургического лечения, а также способствовать формированию патологического двигательного стереотипа, хронического туннельного синдрома. Нарушения гемодинамики, связанные с вегетативными и сосудистыми дисфункциями на почве остеохондроза, дисбаланс в информационных потоках в различные отделы головного мозга с преобладанием импульсаций ноцицептивной природы могут привести к формированию патологических симптомокомплексов, в частности хронического болевого синдрома. Перспективным лечебным воздействием в этом случае является КВЧ-пунктура [1]. Организм является нелинейной многопороговой системой, поэтому малые воздействия могут оказывать сильное влияние [2]. Методы физиорефлексотерапии вызывают выраженную реакцию различных систем организма без признаков напряжения и повреждения регуляторных и защитных механизмов, более того физические факторы низкой интенсивности способны вызывать антистрессорные реакции [2, 3]. КВЧ-пунктура позволяет задействовать в лечебном процессе все структуры патологической системы.

Нами наблюдались 38 пациентов после операции удаления грыжи межпозвонковых дисков, послеоперационный период составлял от двух недель до одного года. В раннем послеоперационном периоде КВЧ-пунктура применялась в качестве монотерапии и проводилась с помощью аппарата "Стелла-1" в условиях нейрохирургического стационара. В позднем послеоперационном периоде больные получали комплексное лечение: КВЧ-терапия и вибротракции.

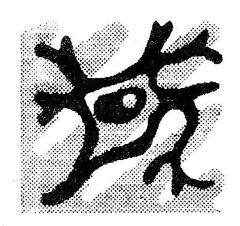
КВЧ-излучением воздействовали на биологически активные точки, подбираемые на основе положений китайской и корейской рефлексотерапии. Рецептура точек включала

точки общего действия, сегментарные, сигнальные, регионарные и местные. Суммарное время облучения в течение одной процедуры 15-20 минут. Всем больным проводилась оценка динамики вертеброневрологических нарушений, качественных и количественных характеристик боли, парестезий, выраженности вегетативно-сосудистых нарушений. Болевой синдром уменьшался у всех больных, при этом регресс количественных характеристик боли отмечен с 1-2 процедуры у 60% больных. Угасание болевого синдрома сопровождалось уменьшением других патологических нарушений. К 5-6 процедуре менялись качественные характеристики боли, регрессировали мышечно-тонические нарушения (коэффициент сдвига 50%) и вегето-сосудистые проявления. В результате курсового лечения у 66% больных по данным алгезиметрии зарегистрировано уменьшение степени болезненности местных альгогенных зон. При наличии корешковых синдромов степень восстановления чувствительных и двигательных расстройств зависела от тяжести поражения и давности процесса. Для контроля степени напряженности регуляторных процессов регистрировались показатели функционального состояния кардио-респираторной системы (артериальное давление, частота пульса и дыхания), а также реакция периферической крови. У больных с исходно повышенным артериальным давлением отмечен мягкий гипотензивный эффект, частота пульса и дыхания заметно не менялась. Анализируя реакцию периферической крови, мы не выявили напряженной реакции и повышенной активации адаптационных механизмов . Электрофизиологическое обследование показало реакцию нейромоторного аппарата и сосудов конечностей с первой процедуры, что проявилось повышением амплитуды М-ответа при стимуляции периферических нервов, снижением тонуса артериальных сосудов. В результате курсового лечения получена достоверная динамика амплитудных и скоростных параметров функционального состояния нейро-моторного аппарата, а также улучшение процессов микроциркуляции в конечностях.

Таким образом, КВЧ-пунктура стабилизирует функциональное состояние органов и систем, позволяет перевести больных из стадии де- и субкомпенсации в стадию компенсации, что позволяет использовать данный метод лечения в любой стадии заболевания, при наличии сопутствующей патологии и в раннем послеоперационном периоде. КВЧ-терапия способствует подключению в реабилитационную программу других методов физиотерапии в более ранние сроки.

Литература

1. Веткин А.Н., Бойцов П.Н., Савельев С.А. Избирательная многозональная КВЧ пунктура // 10 российский симпозиум “Миллиметровые волны в медицине и биологии”: Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.76-79.
2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б. О критериях оценки неспецифической резистентности организма при действии различных биологически активных факторов // Миллиметр. волны в биологии и медицине. 1995.- №6.- С.11-21.
3. Холодов Ю.А. ММ-излучение в нейробиологии // 10 российский симпозиум “Миллиметровые волны в медицине и биологии”: Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.155.



ПРИМЕНЕНИЕ УЗКОПОЛОСНОГО ШУМОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН И ЭКСПРЕСС ДИАГНОСТИКИ ПО ФОЛЛЮ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОСТАТИТА

В.А.Дремучев, В.А.Голунов, В.А.Коротков*, В.Д.Котов**, Е.А.Мясин***

Поликлиника №1, г.Щелково Московской обл.
*ТОО "Озон", **ТОО НВП "ШЛЕМ",
**Институт радиотехники и электроники РАН,
141120 г.Фрязино Московской обл., пл. Введенского 1,
факс (095)203-8414, E-mail: eam168@ire216.msk.su

В настоящей работе приведены результаты узкополосной шумовой КВЧ-терапии 31 пациента с хроническим простатитом,выполненной доктором В.А.Дремучевым по оригинальной методике, с помощью аппарата"ШЛЕМ-2" при использовании диагностической системы "ЭКСПРЕСС-ФОЛЛЬ". Приведены технические характеристики аппарата "ШЛЕМ-1" и "ШЛЕМ-2" и их более совершенного аналога "ШЛЕМ-1М", а также особенности диагностической системы "ЭКСПРЕСС-ФОЛЛЬ".

Проблема лечения воспалительных заболеваний предстательной железы остается актуальной до настоящего времени, т.к. традиционно применяемая медикаментозная терапия недостаточно эффективна и может вызвать различные токсические аллергические реакции. Развитие современной электроники позволило предложить для лечения различных заболеваний, в том числе и хронического простатита, принципиально новые методы терапии.

Одним из таких методов является КВЧ-терапия, заключающаяся в воздействии электромагнитным излучением нетепловой интенсивности крайне высоких частот (КВЧ) на определенные зоны и биологически активные точки (БАТ) тела пациента.

Эффективность КВЧ-терапии в значительной степени зависит от правильности подбора длины волны (частоты) воздействуюшего излучения (терапевтической частоты) для каждого пациента в отдельности. К настоящему времени широкое применение нашли КВЧ-аппараты "Явь" с фиксированными рабочими длинами волн 5.6 мм и 7.1 мм. Однако, для каждого больного существует своя индивидуальная терапевтическая длина волны (частота),которая может отличаться от фиксированной.Как показала практика,отличие это относительно невелико и, как правило, лежит в пределах ±100 МГц от фиксированной частоты аппарата "Явь". Поэтому в целях повышения эффективности терапии в этих аппаратах предусмотрен режим гармонической частотной модуляции, обеспечивающий девиацию (качание)частоты излучения в полосе 200 МГц. Если предположить,что рецепция излучения в коже осуществляется резонансными системами с достаточно высокой добротностью [1], резонансная (терапевтическая) частота которых лежит в полосе качания частоты излучения аппарата, то такой режим модуляции позволяет автоматически осуществлять более эффективное воздействие на терапевтической частоте при условии, что она отличается от фиксированной.

Эта же цель достигается при использовании для КВЧ терапии аппаратов "ШЛЕМ-1" и "ШЛЕМ-2" с генераторами узкополосного шумового излучения, поскольку ширина спектра F излучения таких генераторов составляет 200-300 МГц при центральной частоте (длине волны) спектра, соответствующей фиксированной длине волны аппарата "Явь". При этом генерируемое шумовое излучение, с точки зрения радиофизики, сохраняет

свойство когерентности воздействия, поскольку длина когерентности l = c/F шумового излучения, где c - скорость света в свободном пространстве, не меньше 1 м, в то время как расстояние до облучаемого объекта и его размеры не превышают нескольких длин волн в случае воздействия на зоны и еще меньше в случае воздействия на БАТ, т.е. не больше 0,014 м. Это, в свою очередь, означает, что шумовой характер излучения аппаратов семейства "ШЛЕМ" практически не влияет на эффективность воздействия, а, следовательно, и на лечебный эффект.

Наряду с этим аппараты "ШЛЕМ" имеют существенные как конструктивные,так и сервисные преимущества.

Технические характеристики аппаратов "ШЛЕМ-1" и "ШЛЕМ-2"

Эти аппараты, как уже говорилось выше, используют недетерминированное (шумовое) излучение, которое генерирует твердотельный диодный генератор и которое имеет частотную и амплитудную модуляцию,но не гармоническую, а хаотическую.

Аппараты "ШЛЕМ-1" и "ШЛЕМ-2" состоят из блока питания и управления (БПУ) и выносных малогабаритных излучателей. По желанию заказчика они комплектуются штативом для фиксации излучателя. "ШЛЕМ-1" имеет один излучатель (либо на длину волны 5,6 мм, либо - 7,1 мм); "ШЛЕМ-2" имеет два излучателя в любой комбинации по желанию потребителя. Эти излучатели аппарата "ШЛЕМ-2" могут работать как одновременно, так и раздельно.

БПУ обеспечивает простоту и удобство при использовании аппаратов:

1) отсутствие настроек;

2) установку времени процедуры в интервале от 1 до 64 мин со световой индикацией ее начала;

3) автоматическое выключение излучателей после истечения времени процедуры со световой и звуковой сигнализацией;

4) небольшие габариты и вес (<2 кГ).

Излучатели этих приборов обеспечивают следующие параметры непрерывного шумового излучения:

- ширина спектра одновременно излучаемых частот F, МГц 50 - 300;
- центральная длина волны спектра, λ, мм 5,6 ; 7,1;
- поток мощности излучения, мВт/см^2 4-10.

В новом аппарате "ШЛЕМ-1М" обеспечиваются все сервисные возможности аппарата "ШЛЕМ-2" и, кроме того, его БПУ имеет встроенный индикатор излучения.

Таким образом, аппараты семейства "ШЛЕМ" могут быть использованы при терапии в аппликаторном варианте и одновременно в нескольких БАТ, а проблема подбора терапевтических частот довольно просто решается с их помощью при условии, что правильно выбрана рабочая длина волны.

Для оперативного выбора рабочей длины волны требуются специальные средства контроля. В связи с этим особого внимания заслуживает метод Фолля. В работах [2, 3] нами были приведены результаты лечения некоторых болезней с помощью узкополосного шумового излучения миллиметрового диапазона длин волн (узкополосная шумовая КВЧ-терапия). Теперь мы сделали первый шаг для того, чтобы связать источник этого излучения с системой экспресс-диагностики.Для этой цели была выбрана система "ЭКСПРЕСС-ФОЛЛЬ", основанная на методе Фолля, разработанная и созданная ТОО "Озон".

Метод Фолля и особенности диагностической системы "ЭКСПРЕСС-ФОЛЛЬ"

Метод Фолля, как известно [4], основан на электропунктуре и позволяет, с одной стороны, осуществлять дифференциальную диагностику состояния тканевых систем и функционального состояния отдельных органов (систем) человека, с другой стороны, осуществлять тестирование количества и качества медикаментозных средств и осуществлять при этом экспресс-контроль за эффективностью проводимой фармакологической терапии. Еще одно достоинство метода Фолля заключается в его аппаратурной реализации и состоит в том, что калибровка аппаратов и их простая измерительная шкала (от 0 до 100 усл. ед.) никак не связаны с пациентами (в отличие, например, от другого известного метода электропунктурной диагностики - метода Накатани).

Широкие возможности диагностики по методу Фолля и высокая чувствительность аппаратов Фолля к регистрации реакции человеческого организма на внешние воздействия предопределяет перспективность совместного использования аппаратов Фолля и КВЧ-аппаратов.

В связи с этим в настоящее время нами разрабатывается лечебно-диагностический комплекс "ШЛЕМ-ЭКСПРЕСС", позволяющий проводить КВЧ-терапию при параллельном контроле эффективности терапии с помощью диагностики по методу Фолля.

В основу диагностической части комплекса положена диагностическая часть системы "ЭКСПРЕСС-ФОЛЛЬ". Она создана на основе IBM-совместимого мини-компьютера, в памяти которого содержится необходимая графическая и текстовая информация о топографии измеряемых БАТ, меридианов и их взаимосвязях с органами пациента.

В режиме диагностики предусмотрена автокалибровка измерительной шкалы, при этом строго обеспечиваются калиброванные уровни напряжений и токов в БАТ, свойственные методу Фолля (напряжение не больше 3 В, ток не больше 11 мкА). При измерениях на экране дисплея фиксируется диаграмма измерения потенциала Фолля, поэтому врач всегда имеет возможность убедиться в достоверности результатов измерений путем повторного снятия диаграммы и сравнения ее с предыдущей (при корректно выполненных измерениях обе диаграммы практически точно накладываются друг на друга).

Аппарат комплектуется специально разработанным наконечником активного электрода, который обеспечивает для пациента наиболее щадящий режим измерений и является одним из наименее травмирующих электродов,используемых для этой цели в аналогичных аппаратах.

Методика лечения

Перед лечением проводилась диагностика по методу Фолля и выявлялись БАТ с максимальной патологией. Затем подбиралась рабочая длина волны. С этой целью осуществлялось воздействие электромагнитным излучением последовательно одной из приведенных выше длин волн (7,1 мм и 5,6 мм) на указанные выше БАТ и проводились повторные измерения потенциала Фолля. Эффективность воздействия определялась по нормализации потенциала Фолля.

При проведении курса КВЧ-терапии использовались методики "Ввод в волну", т.е. постепенное увеличение времени процедур в начале курса с целью исключения интенсивного обострения, и "Выход из волны", т.е. постепенное уменьшение времени воздействия в конце курса с целью исключения "синдрома отмены". Длительность процедур на основном этапе терапии определялась с учетом возраста пациента, давности заболевания, индекса Гаркави-Квакиной-Уколовой.

Оптимизация курса терапии достигалась путем коррекций на основе результатов регулярных измерений потенциала Фолля.

Результаты лечения

Терапия осуществлялась с помощью узкополосного шумового излучения аппарата "ШЛЕМ-2" с рабочей длиной волны 7.1 мм при использовании одновременно двух излучателей путем воздействия на соответствующие БАТ. Для лечения была отобрана группа пациентов с хроническим простатитом в количестве 31 чел., для которых указанный выше рабочий диапазон излучения оказался терапевтическим (т.е. эффективным по результатам тестирования по методу Фолля). Основные жалобы пациентов заключались в учащенном мочеиспускании, болевом синдроме различной локализации, снижении половой активности. Возраст пациентов - от 25 до 58 лет. Давность заболеваний - 5 лет и более. Ранее проводимое лечение: антибиотикотерапия, уросептики, витаминотерапия, физиотерапия (в том числе "Интратон", методика А.Р.Гуськова), массаж. Положительные результаты такого лечения носили временный характер.

КВЧ-терапия указанным пациентам проводилась в режиме монотерапии. Кроме диагностики по методу Фолля, до и после лечения производился сонографический контроль (УЗИ), а также проводились анализы мочи и сока предстательной железы.

Отметим, что данные сонографии и лабораторных обследований соответствовали результатам диагностики по методу Фолля.

В результате проведенного лечения у 28 пациентов исчезли болевые синдромы и дизурические явления при нормализации сонографических, лабораторных показателей и уровня значений потенциала Фолля.

У троих пациентов остались жалобы на учащенное мочеиспускание, хотя лабораторные и Фолль-показатели нормализовались. Дальнейшее более детальное обследование этих больных выявило причину дизурии. Как оказалось,эти больные страдали еще и другим заболеванием,кроме нарушения функции предстательной железы.

Наблюдение больных после курса лечения дает основание рекомендовать проведение повторного (закрепляющего) курса лечения через 21 день для предупреждения рецидивов.

Заключение

На основе полученных результатов проведенной терапии можно сделать вывод о том, что применение экспресс-диагностики по Фоллю позволило разработать чрезвычайно эффективный (фактически 100% результативность) метод лечения хронического простатита с помощью аппарата узкополосной шумовой КВЧ терапии "ШЛЕМ-2". Поэтому можно надеяться, что разработка и создание лечебно-диагностического комплекса "ШЛЕМ-Экспресс" даст возможность не только разработать новые эффективные методики лечения различных болезней, но и существенно оптимизировать уже имеющиеся, индивидуально для каждого пациента.

Литература

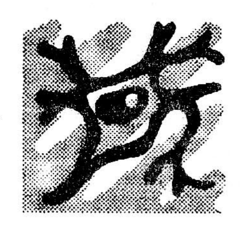
1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности.- М.: Радио и связь.- 1991.- 169 с.
2. Мясин Е.А., Котов В.Д., Андреев Ю.В., Пославский М.В. Межд. симп. "Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине": Сб. докл.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Ч.1.- С.189-195.
3. Мясин Е.А., Котов В.Д., Соболева Л.Н. 19 межд. конф. по инфракрасным и миллиметровым волнам: Сб. трудов.- Сендай, Япония.- 1994.- С.464-465.
4. Крамер Ф. Учебник по электроакупунктуре (Пер.с нем.).- М.: ИМЕДИС.- Т.1.-1995.- 170 с.

APPLICATION OF THE NARROW BAND NOISE RADIATION OF THE MM BAND AND EXPRESS DIAGNOSTICS AFTER FOLL IN TREATMENT OF CHRONIC PROSTATITIS

V.A.Dremuchev, V.A.Galunov, V.A.Korotkov*, V.D.Kotov**, Ye.A.Myasin***

Hospital №1, Schelkovo, Moscow Region, *"Ozon" Ltd., **"Shlem" Ltd.,
**Institute of Radio Engineering and Electronics of RAS,
141120 Friazino,Moscow Region, Vvedensky Sq.1,
Fax : (095)203-8414, E-mail: eam168@ire216.msk.su

The narrow band noise EHF therapy of 31 patients with the chronic prostatitis is represented in this work.The treatment was fulfilled by V.A.Dremuchev (doctor) which have worked out the original treatment method with help of the "SHLEM-2" apparatus at a use of the "EXPRESS-FOLLE" system.The "EXPRESS-FOLLE" system peculiarities and the technical characteristics of the "SHLEM-1" and "SHLEM-2" apparatus and his more perfect analog of "SHLEM-1M" will be represented also.



ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

Н.А.Темурьянц, О.В.Хомякова, Е.Н.Туманянц, М.Н.Дерпак

Симферопольский государственный университет

В многочисленных исследованиях обнаружено, что микроволновая терапия сопровождается оптимизацией психофизиологического состояния. Так, отмечено, что больные становятся спокойными, нормализуется сон, улучшается настроение, купируются депрессивные состояния. Однако эти выводы были сделаны на основе субъективных оценок. В связи с этим возникает необходимость в объективном исследовании психофизиологического состояния пациентов, получавших ММ-терапию.

Исследование проводилось в условиях больницы станции Симферополь на двух возрастных категориях пациентов - группа взрослых (от 35 до 49 лет - 15 человек) и группа детей (от 10 до 16 лет - 20 человек). В структуре заболеваемости обследуемых преобладала патология желудочно-кишечного тракта. Курс ММ-терапии проводили с помощью генератора ЯВЬ-1 с длиной волны 5.6 мм и плотностью потока мощности не менее 10 мВт/см^2. Воздействие осуществлялось на нижнюю треть грудины по 30 минут ежедневно в течение 10 дней. Тестирование проводилось после 5 и 10 процедур, а также до лечения. Для определения уровня тревожности использовалась методика Спилбергера, при исследовании внимания и уровня сенсомоторных реакций применялся тест Щульте, исследовалась кратковременная память.

В результате исследований установлено, что ММ-терапия способствует снижению как реактивной, так и личностной тревожности. Так, в группе взрослых до начала процедур

средний уровень реактивной тревожности был равен 45 ед., а личностной - 48 ед., что соответствует высокой тревожности по шкале Спилбергера. После десятой процедуры ММ-терапии реактивная тревожность снизилась на 23%, личностная - на 17%, т.е. достигла умеренного уровня. В группе детей начальная реактивная тревожность составляла 50 ед., личностная - 53 ед. (соответствует высокой тревожности по шкале Спилбергера). К окончанию курса ММ-терапии тревожность снизилась на 22 и 23% соответственно, т.е. до умеренного уровня.

При исследовании внимания и уровня сенсомоторных реакций было установлено, что КВЧ-излучение оказывает положительное воздействие на внимание, скорость сенсомоторных реакций и на утомляемость организма. Так, в группе взрослых к концу десятой процедуры внимание возросло на 7%, а утомляемость снизилась на 14%, относительно исходного уровня. В группе детей получены аналогичные результаты, но проявление влияния ММ-излучения были гораздо более выражены. Так, к концу курса КВЧ-терапии уровень внимания возрос на 17%, а утомляемость снизилась на 42%.

При исследовании кратковременной памяти было установлено, что ММ-излучение оказывает положительное влияние на процессы запоминания. У детей после КВЧ-терапии наблюдается более выраженное улучшение памяти. Так, после десятой процедуры ММ-терапии показатели памяти увеличились на 20% относительно исходного уровня, у взрослых - на 17%.

Таким образом, воздействие ММ-излучения способствует улучшению памяти, значительно снижает утомляемость, уровень тревожности повышает внимание, скорость сенсомоторных реакций. Результаты исследования свидетельствуют о том, что воздействие ММ-волн на детей более выражено. Эти изменения являются своеобразным аккомпанементом положительной динамики основного заболевания.

Таким образом, изменение психофизиологических функций является одним из патогенетических механизмов лечебного действия ММ-терапии при внутренних болезнях. С другой стороны, результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать применение ММ-терапии для оптимизации психофизиологического состояния.

DYNAMICS OF SOME PSYCHO-PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN THE PROCESS OF MM WAVE THERAPY

N.A.Temuryants, O.V.Homyakova, E.N.Tumanyants, M.N.Derpak

Simferopol State University

As well, the EMF EHF affecting improvers the humans memory, increases attention and velocity of sensomotoric reactions; decreases the humans alarmity level and tiveness.

During our researching some special features of the EMF EHF influence was discovered. It concerns the age of the tested patients. As for children, the influence of the millimeter waves therapy was wore expressed. We could connect it with unstabilited psychologist processes in the age.

Based on researching results we could say, that mm-waves therapy together with clinical cure, gives positive influence to the humans psychology.



ПРИМЕНЕНИЕ КВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ В КОМПЛЕКСНОМ МЕТОДЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

В.Е.Крайнов, О.П.Сулимова, И.Ю.Ларионов

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Госпиталь ветеранов войн №3, г. Москва

Разработка методов релаксации, психоэмоциональной реабилитации и профилактики стресса является актуальной задачей медицины, физиологии труда и гигиены. Широко распространенные фармакологические методы не всегда эффективны, а кроме того, в значительной своей части обладают побочным действием. В последнее время успешно используются для этого воздействия слабых электромагнитных полей (ЭМП), в том числе и КВЧ-диапазона. Нами была предпринята попытка разработки и применения нового комплексного подхода к решению этой проблемы с использованием нетрадиционных медицинских воздействий на организм для быстрой психоэмоциональной реабилитации в амбулаторных условиях без отрыва от производства.

Курс психоэмоциональной реабилитации и обследование проведены у 24 женщин в возрасте от 23 до 60 лет. Психоэмоциональная реабилитация проводилась на основании трех методик: мануальное воздействие (вибрационно-сегментарный массаж с элементами мягкой мануальной терапии), низкоинтенсивное КВЧ-воздействие (ММ-терапия) и воздействие музыкальных произведений со звуками окружающей среды для спирит-медитации. Каждая пациентка получала 10 сеансов, которые проводились в рабочее время ежедневно. КВЧ-воздействие осуществлялось с помощью аппарата "Явь-1" с длиной волны 7.1 мм, ППМ - 10 мВт/см^2. Рупор устанавливали над биологически активными зонами С-7, Т-1. Время воздействия на каждую зону по 15 мин (общее суммарное время воздействия - 30 мин). Мануальное воздействие проводилось по методике, основанной на принципах чехословацкой мануальной терапии. Для оценки эффективности такого метода нами проводилось исследование эмоциональной сферы по тестам САН и Спилбергера, которые позволяют в количественном отношении оценить изменения психоэмоционального состояния человека.

На основании анализа тестов нами было обнаружено, что проведение такого курса имеет высокую эффективность - 63%. В среднем по группе показатели САН изменились следующим образом: показатель “самочувствие” увеличился в среднем на 23±0,09%, “активность” - на 15±0,08%, “настроение” - на 25±0,06%. Уровень ситуативной тревожности, связанной с состоянием, определяемым непосредственно после курса лечения, снизился на 12±0,01%, и из высокого перешел в средний. Отмечалась тенденция к снижению личностной тревожности, которая, в отличие от ситуативной, в большей степени связана с темпераментом.

Улучшение самочувствия сопровождается более выраженным изменением настроения, т.е. эмоциональной сферы, чем активности. Об этом свидетельствует и снижение тревожности, причем достаточно глубокое, так как затрагиваются личностные характеристики. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о восстановлении и стабилизации психоэмоционального состояния пациентов после проведенного курса лечения. Кроме того, выявляется высокий положительный эффект в лечении остеохондроза позвоночника, нейроциркуляторной дистонии, гипертонической болезни, заболеваний желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы. А также повышение иммуните-

та организма. Но самое главное - это профилактическое оздоровление человека (т.е. предупреждение негативных срывов, депрессий, вегето-астенических реакций).

EHF EFFECT IN PSYCHOEMOTIONAL REHABILITATION COMPLEX

V.E.Krainov, O.P.Sulimova, I.Yu.Larionov

Complex method of rehabilitation as been used (manual therapy, EHF exposure and music therapy). Evaluation with help of psychoemotinal tests has been demonstrated high effeciency of this method. The method can be employed as profilact measure.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВЧ-ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ АЛЛЕРГОЗАМИ

Н.И.Прилипская, О.Н.Чернышева, Д.А.Кашкалда, В.А.Ефремова, Л.П.Кузьминок, Н.В.Кугаевская, В.А.Трикоза

НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Харьков

Неблагоприятная экологическая обстановка, значительное распространение в быту химических веществ, бесконтрольное применение лекарственных препаратов приводит к росту аллергических заболеваний среди населения.

При постоянном контакте с аллергенами в условиях производства могут возникать профессиональные аллергозы, что сопровождается нарушениями в иммунной системе.

Нами обследовано 280 женщин - работниц аптек (РА), постоянно контактирующих с лекарственными и химическими веществами. Обнаружено ослабление функциональных возможностей иммунной системы, что проявилось снижением В- и Т-лимфоцитов, нарастанием уровня О-лимфоцитов, дисбалансом гуморального иммунитета (низкие цифры Ig G, высокий уровень Ig E и Ig M, циркулирующих иммунных комплексов).

Характерные изменения в иммунной системе РА сопровождались активацией свободнорадикальных процессов перекисного окисления липидов и ослаблением антиоксидной защиты.

Преобладающими заболеваниями у РА были аллергодерматозы, выявляемые во время осмотра или имеющие место в анамнезе (82,1±6% обследованных), вазомоторный ринит (19±8%), а среди болезней внутренних органов - патология желудочно-кишечного тракта, обусловленная, возможно, также влиянием профессиональных вредностей.

Наличие аллергозов наряду с иммунными расстройствами явилось основанием для применения в лечебных целях у РА немедикаментозного метода лечения - низкоинтенсивного ЭМИ: излучение миллиметрового диапазона (КВЧ-диапазон).

Для лечения нами использован аппарат АМРТ-02, изготовленный в г.Харькове АО НИИРИ, генерирующий частоту в диапазоне 52-62 ГГц с плотностью потока мощности 0,1 нВт/см^2 - 100 мкВт/см^2.

Особенностью аппарата АМРТ-02 является возможность подбора индивидуальной резонансной частоты для каждого пациента, которая регистрировалась получением сенсорного отклика после воздействия на акупунктурные точки хэ-гу. При отсутствии резонансного отклика использовали ГКЧ с качающейся частотой мощностью 100 мкВт/см^2.

КВЧ-терапия применена у 95 больных. Положительный эффект отмечен в 97,1% случаев, что проявлялось уменьшением или полным исчезновением аллергических признаков. Быстрые положительные терапевтические эффекты наблюдались при лечении заболеваний органов пищеварения с улучшением общего состояния больных, уменьшением болей и диспептических расстройств (обычно после 1-2 сеансов лечения). Объективными показателями положительного эффекта от лечения были результаты повторных эндоскопических исследований, свидетельствующих об уменьшении воспалительных явлений на слизистой, рубцевании язвенного дефекта без образования грубого рубца, исчезновении гастро-дуоденального рефлекса.



СИНДРОМ ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ММ-ВОЛНАМИ В СОЧЕТАНИИ С РЕФЛЕКСОТЕРАПИЕЙ

Н.В.Лян, В.Н.Лян, С.Д.Воторопин

Центр восточной медицины "Аюрведа", г. Томск, ГНПП "НИИПП", г. Томск

В настоящее время синдром хронической усталости (СХУ) привлекает пристальное внимание медицинской общественности [1]. Но до сих пор не освещены в достаточной степени ни причинно-следственные связи СХУ, ни диагностические возможности. С одной стороны, слабость мышечно-суставной системы, особенно нижних конечностей и часто плохое настроение терапевты склонны относить к авитаминозам, хроническому стрессу, ухудшению экологии, несбалансированности питания и пр. С другой стороны, снижение физической активности, потерю интереса к жизни, неуверенность в себе, головокружение, "туман" в голове и плохую память невропатологи и психиатры характеризуют как депрессию и относят к пограничным состояниям.

Естественно, что практика лечения СХУ у разных специалистов различна. Вместе с тем, исследуя в течении многих лет функциональное состояние организма больных с различными нозологическими заболеваниями с помощью диагностического аппарата "Рофус-24", мы пришли к мнению, что в основе СХУ лежат иные этиологические механизмы.

Исследования проведены у 32 больных с диагнозом хронический панкреатит. Давность заболевания от 3 до 12 лет. Кроме того, в наш Центр обратились 25 человек без установленного диагноза, но с явлением сниженной физической и умственной

работоспособности. Диагностиа проводилась по данным электрокожного сопротивления (Накатани) на упомянутом аппарате. Лечение проводилось комплексным методом: миллиметровая терапия с помощью аппарата "Стелла-1" [2] и акупунктурное воздействие на биологически активные точки (БАТ) класических меридианов. Кроме того, использовали Су-джок терапию [3] с учетом объединенной, отраслевой и суботраслевой энергии, воздействуя на метафизические неэнергетические каналы и центры энергии - чакры.

Обследование больных с хроническим панкреатитом показало снижение функциональной активности поджелудочной железы, резкое уменьшение энергетического состояния организма в целом. У этих больных отмечены функциональные изменения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): атонические колиты и энтериты, дисбактериоз и гастриты, особенно илорического отдела желудка и 12-перстной кишки, хронические холециститы и описторхоз. Такие больные атоничны и вялы и входят в группу "астенический синдром". Как правило, функциональное состояние головного мозга снижено, что указывает на психастению со всеми вытекающими отсюда симптомами. Лечение данной категории больных порой занимает много времени и не совсем успешно.

У другой группы больных, испытывающих упадок духовных и физических сил, в возрасте от 12 до 30 лет, установлено снижение "питающей" функции поджелудочной железы. Изменений функций ЖКТ не отмечено, в то время как функциональное состояние головного мозга можно отнести к группе неврозов.

Таким образом, общими проблемами у обоих групп больных с СХУ являются функциональная недостаточность поджелудочной железы и головного мозга. Отсюда и тактика лечения больных с СХУ, которое осуществлялось одним или двумя курсами. На начальном этапе миниатюрный выносной аппликатор-излучатель аппарата "Стелла-1" (рабочая длина волны 7,1 мм) мы устанавливали на БАТ 4RP, а в последнее время на чакры Манипура и Вишудха одновременно, что позволял аппарат. Воздействуя иглотерапией на БАТ классических меридианов и метафизических меридианов по Су-Джок акупунктуре можно направленно изменять многоуровневую энергетическую систему организма (влажность, холод, тепло). А воздействием на энергию радости головного мозга можно успешно нивелировать психоэмоциональное состояние больного в целом.

Таким образом, в работе рассмотрены вопросы диагностики и лечения больных с СХУ и установлено, что в основе СХУ лежат функциональные изменения поджелудочной железы, а также функциональная недостаточность головного мозга. Наш опыт показал, что лечение больных с СХУ должно быть комплексным, включающим в себя возможности современной миллиметровой терапии в сочетании с рефлексотерапией и Су-Джок акупунктуры.

Литература

1. Катин А.Я. Фолль-метод 2 плюс: акупунктура, синдром хронической усталости, КВЧ в медицине, гомеопатия.- Каунас: Quo Vadis.- 1995.
2. Аппарат "Стелла-1". ТУ 9444-002-28833138-95.
3. Пак Чжу Ву. Руководство по Су-джок терапии.- Сеул.- 1991.



РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВИДЕОДИСПЛЕЙНЫХ ТЕРМИНАЛОВ (ВДТ) С НАРУШЕНИЯМИ ИММУННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМ

Э.Н.Будянская, Л.Ф.Зюбанова, В.И.Дынник, Н.И.Прилипская, Е.И.Плехова, О.Н.Чернышова, Т.П.Курбацкая

НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Харьков, Украина

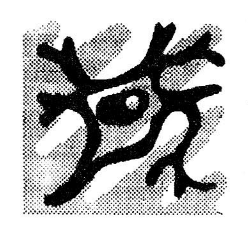
Широкомасштабное применение информационных технологий повлекло быстрый рост численности контингентов лиц, работающих за видеодисплейными терминалами (ВДТ), и параллельно - числа публикаций об отрицательном влиянии комплекса факторов физической природы малой интенсивности, источником которого является электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), на здоровье пользователей. Комплекс неблагоприятных факторов, формируемых ЭЛТ (мягкий рентген, электромагнитные излучения, статическое электричество и др.), приводит к развитию не только функциональных расстройств, но и патологических состояний у данного контингента лиц (патология зрительного анализатора, нарушения нервной, сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем, выкидыши и врожденные аномалии и др.).

Учеными Харьковского НИИ гигиены труда и профзаболеваний на протяжении последних 12-ти лет успешно разрабатывается одно из перспективных направлений гигиены труда - изучение реакций биосистем разного уровня на воздействие неблагоприятных факторов производства и выявление механизмов и общих закономерностей этого реагирования при работе с ВДТ на ЭЛТ, что позволяет научно обосновать реабилитационные мероприятия.

Наиболее весомыми выводами, полученными впервые специалистами института, есть выводы о склонности иммунного статуса к развитию аутоиммунных процессов, о дисбалансе гормонального статуса и о развитии патологии щитовидной железы у работающих с ВДТ. Согласно современным представлениями изменения функциональной активности иммунной системы имеют существенные последствия для развития патологических процессов. При этом, отклонении в иммунном статусе в равной степени как иммунодефицит, так и аутоиммунность, являются основополагающими в дискоординации процессов, поддерживающих гомеостаз в организме в целом, что обосновывает необходимость реабилитационных мероприятий для пользователей ВДТ с нарушениями иммунной и эндокринной систем.

Для лечения больных с проявлениями тиреоидитов как с эутиреоидным, так и гипертиреоидным состоянием использован немедикаментозный метод лечения - КВЧ-терапия с воздействием на точки акупунктуры (меридиан желудка, передний средний меридиан и др.) ЭМИ низкой интенсивности (0.1 нВт/см^2 - 100 мкВт/см^2).

Положительный клинический эффект от лечения отмечен у 97% больных, что проявилось улучшением общего самочувствия, уменьшением потливости и тахикардии. Практически у всех больных отмечено уменьшение увеличенных до лечения размеров щитовидной железы.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ТРАДИЦИОННОЙ И НЕТРАДИЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГОЛОВНОЙ БОЛИ

Б.М.Попов, Т.А.Альшанская

Отделение восстановительного лечения взрослой поликлиники ТМО-2, г.Усть-Илимск Иркутской области

Специальная комиссия по классификации при Национальном институте нервных болезней (Бетеса, США 1962 г.) предложила называть головной болью любое неприятное ощущение в области кверху от бровей и до затылка. Головная боль является единственным или ведущим симптомом при многих заболеваниях. Распространенность головных болей по данным разных авторов до 200 на 100 тысяч населения. Реальные экономические потери общества от головной боли вообще учесть невозможно, так как даже те из больных, которые не обращаются за медицинской помощью, из-за головных болей работают недостаточно продуктивно. Таким образом, головная боль представляет собой серьезную медико-социальную проблему.

У 65% больных, обратившихся за помощью в наше отделение восстановительного лечения, головная боль была основной или ведущей. За три года работы отделения мы отработали принципиально новую технологию лечения этого симптома при различных заболеваниях. Положив в основу методы медицины, основанные на восточной философии перераспределения энергии по меридианам при воздействии на биологически активные точки (БАТ), мы использовали миллиметровое электромагнитное излучение. Кроме этого применялись оксигенотерапия, электрофорез с оксибутиратом натрия по Бургиньону, лекарственные препараты (ноотропил, ангиопротекторы, фитопрепараты), психотерапия. Базисным методом, который назначался всем пациентам, являлось воздействие радиоволнами миллиметрового диапазона (или КВЧ диапазона) в пределах 30-300 ГГц. Этот диапазон длин волн был освоен практически недавно. В 1965-1966 гг. в России под руководством академика Н.Д.Девяткова и профессора М.Б.Голанта были разработаны первые серийные генераторы когерентных волн - лампы обратной волны. Миллиметровые волны относятся к неионизирующим излучениям, к классу информационных сигналов, что определяет специфичность и разнообразие эффектов взаимодействия этих волн с различными биологическими объектами. При этом применяется слабый сигнал, который трансформируется внутри организма с использованием существующих каналов передачи информации с помощью нервных волокон и гуморальной среды. С учетом отсутствия мощных естественных источников излучения в миллиметровом диапазоне длин волн у поверхности Земли природа человека предположительно использует этот "беспомеховый" диапазон частот для информационной связи между клетками.

В дальнейшем результатытеоретических и экспериментальных исследований, выполненных в нашей стране, в США, ФРГ, Франции, Канаде на микроорганизмах, кишечной палочке, мышах, подтвердили биологический эффект этих волн. Первая клиническая апробация миллиметровых волн при лечении язв роговицы была проведена успешно В.А.Недзвецким и И.С.Черкасовым в 1977 г. В дальнейшем этот метод лечения проходил апробацию в различных научно-исследовательских центрах Москвы, Санкт-Петербурга, Одессы, Нижнего Новгорода и т.д. Было доказано, что под действием миллиметровых волн происходит восстановление адаптационных механизмов организма, повышается иммунитет, проявляется выраженный седативный и обезболивающий эффекты.

В нашем отделении мы используем ММ-терапию в течение 4-х лет. При лечении головной боли воздействуем ММ-волнами с помощью аппаратов "Явь-1-5,6" и "Электроника-КВЧ-01" (длина волны 4,9 мм) в режиме частотной модуляции по 30 минут (пожилым и ослабленным больным в импульсном режиме с суммарной длительностью локального облучения равной 18 мин на одну активную точку). В зависимости от тяжести заболевания, возраста пациента, наличия сопутствующей патологии за сеанс использовались 3-4 точки, суммарное время воздействия не превышало 60 мин. У всех больных облучались: на заднем серединном меридиане 16 точка (НАО-ХУ) или 20 точка (БАЙ-ХУЭЙ), на меридиане трех обогревателей - двадцатая точка (ИЗЯО-СУНЬ) и дополнительные точки общего действия, на меридиане толстого кишечника - 4 точка (ХЭ-ЧУ), на передне-серединном - 20 точка (ХУА-ЧАЙ), на меридиане желудка - 36 точка (ДЗУ-САНЬ-ЛИ) и т.д. Лечение проводилось в отдельных кабинках в положении лежа на мягких кушетках при комфортной температуре (кабинет оборудован кондиционером, дополнительными обогревателями). Помещение эстетически оформлено (озеленение, большой аквариум, картины). Лечебная процедура сопровождается специально подобранной музыкой в контексте психотерапевтического сеанса (раннее утро в деревне, морская прогулка, летний дождь и т.д.). В кабинете царит полумрак. При отсутствии больных, склонных к аллергии, проводится ароматотерапия для улучшения релаксации и большей эффективности психотерапевтического сеанса. Перед началом лечения и в его процессе с каждым больным проводится рациональная психотерапия. В некоторых случаях, особенно у больных с повышенной тревожностью, проводится краткосрочная позитивная психотерапия или эриксинианский гипноз (2-3 сеанса). Все больные получают микстуру, обладающую легким седативным действием: на 1 стакан воды берется 1 столовая ложка меда, 60 капель валокардина и 2 столовых ложки настоя пустырника. Принимается за 30 минут до сеанса и на ночь.

При мигрени, гипертонической болезни, арересклерозе, черепно-мозговой травме (в реабилитационный период), арахноидите, некоторых формах неврозов назначалась оксигенотерапия. Для этого используем введение кислорода подкожно в подлопаточную область через день, каждый раз чередуя место введения (левую подлопаточную область с правой). Начинем с 200,0 мл и доводим объем вводимого кислорода до 1 литра, прибавляя каждый раз по 200,0 мл. Затем дозу снижаем в такой же последовательности. Данный метод активно использовался в 30-60 годах, в настоящее время в связи с развитием гипербарической оксигенации он применяется значительно реже. Мы применяем этот незаслуженно забытый метод лечения. Кислород, введенный подкожно, является мощным раздражителем рецепторов кожи и подкожной клетчатки, а это, в свою очередь, стимулирует центральную нервную систему, в частности дыхательные и сосудистые центры. Уменьшается гипоксия головного мозга. Кислород, введенный подкожно, способствует нормализации энергетического баланса клетки, активируя биосинтетические и репаративные процессы, потенцирует действие лекарственных препаратов, в частности диуретиков, и ноотропов, снижает активность наркотических веществ.

При выраженных симптомах вегетативной дисфункции применяем электрофорез с оксибутиратом натрия (натриевая соль гамма-оксимасляной кислоты). Воздействие осуществлялось по глазнично-затылочной методике. Активный электрод-катод с прокладкой, смоченной 1% оксибутиратом натрия, накладывается на обе глазницы. Индифферентный электрод-анод - на затылочную область и верхний шейный отдел позвоночника. Плотность тока 0,03-0,05 мА/см^2, время процедуры 30 минут. Курс лечения 10 процедур, с перерывом после 5-ой процедуры в два дня.

Оксибутират натрия обладает выраженной нейротропной активностью, оказывает седативное и миорелаксирующее действие, повышает устойчивость тканей к гипоксии, проявляет слабый анальгетический эффект. Способность препарата усиливать процессы центрального торможения, оказывать миорелаксирующее и обезболивающее действие более полно реализуется в методе лекарственного электрофореза. Кроме того, интерес к

электрофорезу этого препарата обусловлен и тем, что при известных способах введения оксибутирата натрия в организм отмечается относительная кратковременность его действия и нежелательные побочные реакции в виде депрессии дыхательного центра, гипокалиемии, диспептических расстройств. Лекарственный электрофорез, как показывают клинические наблюдения, позволяет устранить указанные явления.

Результаты лечения по данным катамнеза через 1 год
(использована классификация, предложенная В.Н.Штеком, 1988 г.)

Диагноз	Число пролеченных больных	Головная боль прекратилась полностью	Головная боль уменьшилась*)	Без эффекта
I. Головная боль, обусловленная преимущественно сосудистыми механизмами:	52	25	23	4
Мигрень	12	-	10	2
Сосудистая дистония	21	16	5	-
Гипертоническая болезнь	11	6	3	2
Атеросклероз сосудов головного мозга	5	-	5	-
Нейроэндокринные вазомоторные головные боли (синдром предменструального напряжения, климакс)	3	3	-	-
II. Головная боль, обусловленная мышечным напряжением:	18	12	6	-
Неврозы	12	8	4	-
Вертеброгенная головная боль	6	4	2	-
III. Головная боль, обусловленная ликвординамическими нарушениями:	10	6	3	1
Черепно-мозговая травма	8	6	1	1
Арахноидиты	2	-	2	-
IV. Невралгия тройничного нерва	2	1	1	-
V. Комбинированный генез головной боли	25	8	12	5

*) Существенно уменьшилась частота и продолжительность приступов головной боли

Все больные отмечали положительную динамику уже после 3-5-го дня лечения, хотя весь курс состоял из 10 процедур.

У 15% больных симптомы заболевания уменьшались, но не исчезали полностью; им проводились повторные курсы лечения через одну-две недели или же они продолжали курс лечения до 20 дней. Отсутствие эффекта от лечения отмечается у 2% больных, в основном с органическими заболеваниями головного мозга, выраженном аферосклерозе сосудов головного мозга.

Выводы

Комплексное лечение головной боли с использованием традиционной и нетрадиционной терапии, в том числе электромагнитного излучения в ММ-диапазоне, дает хороший лечебный эффект, значительно улучшает качество жизни больных, снижает временную нетрудоспособность, предупреждает развитие стойкой утраты нетрудоспособности.

Литература

1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности.- М.: Радиосвязь.- 1991.- С.160.
2. Родштат И.В. Физиологически обоснованные варианты лечебного воздействия миллиметровых радиоволн на кожу человека // Миллиметровые волны в медицине и биологии.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1989.- С.72.
3. Чернавский Д.С., Карп В.П., Родштат И.В. Возможный механизм пунктурного КВЧ-воздействия, основанный на нейрофизиологических процессах // Межд. симп. "Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине": Сб. докл.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- С.554.
4. Шток В.Н. Головная боль.- М.: Медицина.- 1988.
5. Улащик В.С. Терапевтическая эффективность электрофореза с оксибутиратом натрия.- Минск: Беларусь.- 1986.
6. Штейн Д.Е. Лечение больных, страдающих неврастенией, подкожным введением кислорода в комбинированном курсе лечения // Врачебное дело.- 1958.- С.86.
7. Успенский В.И. Лечебное применение кислорода.- М.: Медицина.- 1959.
8. Вульфович С.И. К теории и практике применения кислорода // Военно-медицинский журнал.- 1952.- №9.- С.24.



ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ И КВЧ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДЕСТРУКТИВНОГО ПАНКРЕАТИТА

А.Н.Лотов, Г.Х.Мусаев, А.Э.Савельева, А.И.Харинский

Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова, г. Москва, Россия

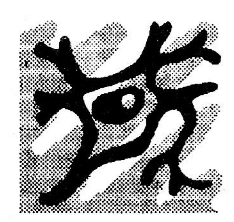
ЦЕЛЬ: улучшение результатов лечения больных деструктивными формами панкреатита путем применения комплексной консервативной терапии и малоинвазивных вмешательств под ультразвуковым контролем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В основу работы положен анализ клинических наблюдений за 140 больными с различными формами деструктивного панкреатита, которые находились на лечении в Факультетской хирургической клинике им. Н.Н.Бурденко Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова. Из 38 больных с очаговым панкреонекрозом 23 больным консервативная терапия дополнена сеансами ГБО и КВЧ (аппарат ЯВЬ - 5,6). У остальных 102 больных деструктивный панкреатит осложнился формированием псевдокист ПЖ. Всем им проведены чрезкожные вмешательства под УЗИ-контролем (11 пункций, 22 чрезкожных формирований внутренних цистогастроцистодуоденостом, 68 чрезкожных наружных дренирований). Сеансы ГБО проводились только при дренированной кисте, а КВЧ-терапия - всем больным с псевдокистами. Лечение контролировалось динамическим УЗ-контролем, режимы подбирались с учетом полученных объективных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При дополнении консервативной терапии при очаговом панкреонекрозе сеансами КВЧ и ГБО у 23 из 38 больных отмечено восстановление нормальной эхогенности паренхимы поджелудочной железы к 29±2,3 дню, у 15 больных без дополне-

ния консервативной терапии физиотерапией - к 32±2,9 дню. У больных с наружным и внутренним дренированием псевдокист поджелудочной железы, которым лечение было дополнено КВЧ-терапией, отмечено уменьшение объема полости кисты, быстрая эвакуация жидкости, уменьшение отека ткани железы с нормализацией ее деятельности.

ВЫВОДЫ. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дополнения проводимого лечения деструктивного панкреатита КВЧ-терапией.



ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ММ-ВОЛН В КЛИНИКЕ АЛКОГОЛИЗМА

Ю.Л.Арзуманов, Р.Ф.Колотыгина, А.А.Абакумова, И.Л.Наговицина, В.И.Верташова, О.Ф.Кунцевич

ГНЦ наркологии МЗ РФ, НИИ неврологии РАМН, г. Москва

Алкоголизм является одной из важнейших проблем, стоящих перед современной медициной и требующей настоятельного разрешения. Большое число больных хроническим алкоголизмом, тенденция к прогредиентности заболевания - все это ставит вопрос о поисках новых, эффективных методов лечения этого заболевания.

Вместе с тем до сих пор нет ясного представления о механизме влияния острой и хронической алкогольной интоксикации и, в частности, на головной мозг человека. Актуальность этой крупной медико-биологической проблемы связана с тем, что алкоголизм и то, что несет злоупотребление алкоголем, имеют тенденцию к возрастанию.

Нет необходимости останавливаться на вопросе о том, как важна деятельность подкорковых структур головного мозга в механизме формирования алкоголизма. Работ же посвященных изучению этого вопроса очень мало.

В последнее время для этих целей используется методика регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП), позволяющая неинвазивно исследовать подкорковые функции и оценивать функциональное состояние стволовых структур головного мозга человека. Регистрируемые потенциалы состоят из 7 волн, каждая из которых отражает активность различных участков проведения возбуждения по стволовым структурам и развиваются в течение 10 мс после подачи звукового раздражителя.

Согласно гипотезе, предложенной Жуве (1970) об источниках генерации отдельных компонентов АСВП, I-я волна рассматривается как потенциал действия слухового нерва, II-я отражает возбуждение кохлеарных ядер, III-я связана с активностью уровня верхних олив и трапециевидных тел, волна IY возникает в результате прохождения афферентного слухового сигнала по латеральному лемниску, а волна Y продуцируется клетками нижних бугров четверохолмия. В настоящее время в отношении генеза отдельных компонентов АСВП мнения исследователей разделились, однако в основном экспериментальные данные согласуются с гипотезой Жуве.

Из всех компонентов наиболее нестабильным является компонент IY, который у части испытуемых бывает слит с компонентом Y, а иногда вообще не выявляется. Наиболее постоянными являются компоненты III и Y.

Отечественных работ, посвященных исследованию АСВП при алкоголизме практически нет. Хотя их актуальность не вызывает сомнений, поскольку выявленные с помощью АСВП изменения, происходящие в подкорковых структурах головного мозга, могут иметь прогностическое значение, так как дают информацию о нарастании нарушений в стволовых структурах мозга, а также могут служить критерием восстановления подкорковых функций при длительной ремиссии у этих же больных (Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н.,1977; Barbaccia N., 1982). Изменения в АСВП могут быть и биологическим маркером предрасположенности к алкоголизму при исследовании потомства.

Представленные в настоящей работе экспериментальные данные получены при исследовании больных алкоголизмом женщин. Значимость подобного рода исследований в клинической нейрофизиологии весьма велика, ибо в мировой литературе такие работы практически отсутствуют.

Особенности женского алкоголизма изучены не в такой степени, как мужского. Существуют разные мнения по поводу формы злоупотребления алкоголем у женщин. Одни авторы считают, что у женщин преобладает постоянная форма пьянства, им менее свойственны запои (Анохина И.П., Коган Б.М.,1975; Генкина О.А.,1984 и др.). Другие же считают, что для женщин скорее характерна периодическая форма злоупотребления алкоголем (Анохина И.П., Коган Б.М.,1984; Важнова Т.Н.,1984 и др.). Однако большинство авторов признают, что женщины более чувствительны к алкоголю. У них болезнь формируется быстрее. Они более подвержены его повреждающему действию (чаще страдают алкогольными гепатитами, более склонны к повреждению алкоголем мозговой ткани). Одним из объяснений перечисленного является то, что в женском организме больше жировой ткани и меньше мышечной, чем у мужчин того же веса, и поэтому у женщин спирт всасывается быстрее и задерживается дольше.

В силу того, что алкоголизм у женщин отличается от алкоголизма мужчин своей ритмичностью и более важной ролью эмоциональной сферы, можно предположить , что здесь немалую роль играют особенности функционирования лимбико-ретикулярного комплекса (5), поэтому представлялось интересным исследовать АСВП именно у этого контингента больных.

Исследовались стволовые вызванные потенциалы у двух групп испытуемых. В группу контроля вошли практически здоровые женщины в возрасте от 20 до 50 лет. В основную - больные алкоголизмом с различной степенью тяжести и продолжительностью заболевания, в возрасте 30-45 лет, проходивших лечение в стационаре. В этой группе исследование проводилось на 15-20 день после поступления в отделение. Состояние пациенток в период обследования оценивалось уже как удовлетворительное. За два дня до обследования больным отменялись психотропные препараты. В обследовании не участвовали лица, употреблявшие психоактивные вещества, а также имевшие психические заболевания до начала алкоголизма (шизофрения, маниакально-депрессивный психоз) или нарушения слуха.

Сравнение параметров АСВП здоровых женщин и больных алкоголизмом показало, что латентные периоды исследовавшихся компонентов вызванного потенциала у больных оказались статистически достоверно увеличенными по отношению к контрольной группе.

При анализе взаимосвязи характеристик изменений АСВП у больных алкоголизмом с их клиническими показателями (возраст, наследственность, давность злоупотребления, стадия, прогредиентность, толерантность, тип злоупотребления алкоголем, абстинентный синдром, усиление или ослабление сухожильных рефлексов, соматический статус) была установлена значимость следующих клинических показателей: прогредиентность заболевания, стадия заболевания и один из компонентов оценки неврологического статуса - наличие усиления или ослабления сухожильного рефлекса.

Наиболее демонстративным из перечисленного оказалось сравнение латентных периодов компонентов АСВП и такого клинического показателя, как прогредиентность заболевания.

Выявившееся у женщин больных алкоголизмом удлинение латентных периодов исследовавшихся компонентов АСВП, коррелирующее с прогредиентностью заболевания и длительностью злоупотребления, свидетельствует о повреждающем действии хронической алкогольной интоксикации, выражающемся в замедлении проведения возбуждения по стволовым структурам мозга. Предполагается, что удлинение времени проведения возбуждения по стволу головного мозга отражает процесс демиелинизации нервных волокон, что означает появление морфологических структурных изменений в ЦНС под влиянием хронической алкогольной интоксикации.

В последние годы поиск биологических маркеров предрасположенности к психическим заболеваниям, в том числе и к алкоголизму, стал центральным направлением многих исследований. Один из основных путей обнаружения этих маркеров - это сравнение групп высокого и низкого риска алкоголизма, составленных из сыновей больных алкоголизмом и здоровых в этом отношении родителей.

Таким маркером может стать поздняя волна вызванной электрической активности головного мозга человека, ибо именно с ней в настоящее время связывается довольно широкий спектр психологических состояний исследуемого, обусловленных обстановкой наблюдения и информационной значимостью раздражителя, на который регистрируется вызванный ответ (Tueting, 1978). В первую очередь это относится к позднему положительному потенциалу с латентным периодом около 300 мс (250-500 мс), так называемой волне Рзоо (Sutton et al., 1965).

Временные и амплитудные параметры компонента Рзоо зависят прежде всего от таких процессов, как принятие решения в неопределенной ситуации, когда испытуемый должен выбрать "полезный" сигнал (Sutton et al, 1978, Johnson, Donchin, 1978, 1980). Установлено также существенное влияние эмоций на волну Рзоо (Костандов Э.А. Арзуманов Ю.Л., 1971-1990 гг.; Begleiter et al, 1980) активного внимания, а именно эти функции страдают у больных алкоголизмом прежде всего.

Нами была предпринята попытка регистрации волны Рзоо у подростков (10-15 лет) с высоким риском заболевания алкоголизмом. Контрольную группу составили подростки с низким риском заболевания. Понятие риска развития алкоголизма появилось в результате генетических исследований этиологии этого заболевания. Эти исследования позволили сформулировать вывод о том, что наиболее существенные различия в подверженности алкоголизму связаны с различиями между генотипами индивидов. В значительной мере этот вывод основывается на данных, свидетельствующих о том, что сыновья и дочери больных алкоголизмом подвержены этому заболеванию в 3-4 раза чаще, чем дети здоровых в этом отношении родителей.

В результате проведенного исследования было установлено, что волна Рзоо у детей группы высокого риска заболевания алкоголизмом меньше по амплитуде и имеет более длительный латентный период, чем у детей с низким риском заболевания.

Параллельно с исследованием компонента Рзоо слухового вызванного потенциала нами проводились экспериментально-психологические исследования. Анализ их результатов показал, что по тестам, оценивающим мыслительную, интеллектуальную деятельность и мнестические процессы, имеются определенные различия между группами детей высокого и низкого риска. Дети из "алкогольных" семей не всегда в состоянии адекватно использовать свои интеллектуальные возможности. Отмечается слабая мотивация к учебе, невысокая успеваемость, обеднение интересов. В отдельных случаях в группе высокого риска отмечался сниженный уровень общения, ослабление мнестической функции, трудность в концентрации внимания. Выявлялся субъективный характер ассоциативных

образов и связей. Отмечались также такие личностные особенности, как тревожность, недоверчивость.

Уменьшение этой волны и увеличение ее скрытого периода в условиях привлечения внимания, счета, запоминания у детей 10-15 лет, составляющих группу высокого риска заболевания алкоголизмом, объясняется тем, что возможно уже на этом этапе формирования личности отмечается снижение способности к концентрации и устойчивости внимания, что подтверждается и психологическими исследованиями, показавшими невысокую успеваемость, ослабление мнестической функции, тревожность, недоверчивость.

Психофизиологические исследования, результаты, которых приведены выше, имеют большое значение не только для поиска маркеров и изучения механизмов действия алкоголя на головной мозг человека, но и для оценки результатов лечебных мероприятий.

Как известно, изыскание новых надежных средств и методов лечения алкоголизма и его острых состояний остается по-прежнему одной из сложных и актуальных задач наркологии. Клиническая практика свидетельствует о том, что лечебный процесс базируется преимущественно на фармакотерапии.

Вместе с тем, при медикаментозной терапии алкоголизма отмечаются побочные эффекты и непрогнозируемые осложнения, риск возникновения которых велик в связи с возможностью взаимодействия в организме больного лекарственных средств с этанолом и продуктами его метаболизма. Известны случаи проявления эффектов кумуляции и острой токсичности противоалкогольных средств. Встречается и развитие лекарственной зависимости среди больных алкоголизмом. Все это определяет усиление интереса к проблеме немедикаментозных методов лечения алкоголизма и, в частности, к ММ-терапии.

Ранее нами были проведены исследования, показавшие, что ММ-волны оказывают влияние на поведенческие реакции животных, изменяющиеся под влияние алкоголя. Вслед за Н.А.Темурьянц и Е.Н.Чуян (1991) мы получили данные о стрессопротекторном действии этих волн. Наряду с этим, в опытах по изучению влияния ММ-волн на длительность алкогольного наркоза у крыс нами получены данные, указывающие на то, что они ослабляют алкогольную мотивацию у стрессонеустойчивых животных.

Эти результаты дают основание полагать целесообразным использование ММ-терапии в наркологии с целью купирования пограничных состояний психических нарушений, обычно осуществляемых с помощью психотропных препаратов.

Нами были обследованы больные алкоголизмом, в процессе лечения абстинентного состояния которых использовался метод ММ-терапии. Данное исследование было проведено в физиотерапевтическом отделении больницы №1 им.П.П.Кащенко. Было пролечено 53 больных алкоголизмом в возрасте от 20 до 60 лет. Из них 40 больных находились на стационарном лечении в больнице, 13 получали лечение амбулаторно.

Облучение проводилось при помощи аппарата "Явь-1 - 7,1" на уровне средней трети грудины в положении лежа. Экспозиция 30 минут. Количество процедур в курсе лечения определялось их эффективностью и варьировало от 1-2 до 5-6. Нами было проведено специальное психологическое исследование для оценки уровня и течения мыслительной деятельности (методики "Пиктограмма", "Исключение предметов", "Признаки понятий", "Определение и сравнение понятий" и т.д.), а также для исследования уровня внимания ("Корректурная проба", "Таблица Шульте") и памяти ("Тест зрительной и слуховой памяти" и методика "10 слов"). Специально оценивалось эмоциональное состояние больных и уровень тревожности.

У 43-х (80%) пролеченных больных отмечалось улучшение общего состояния, уменьшалось внутреннее напряжение, а также тревога, тяга к алкоголю, тошнота. Восстанавливался сон, аппетит и исчезали вегетативные нарушения и неврологические проявления (нарушение статитики, общий тремор, нистагм).

Исследование мыслительной деятельности у этих больных показало способность более четко осуществлять основные мыслительные операции, устанавливать логическую зависимость на простом наглядно-образном материале. Отмечалось улучшение памяти, усиление концентрации внимания. Выявлено заметное улучшение эмоционального статуса. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования ММ-волн в клинике алкоголизма.



ТЕРАПИЯ АЛКОГОЛЬНОГО АБСТИНЕНТНОГО СИНДРОМА В РЕЖИМЕ СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ АППАРАТА "СТЕЛЛА-2"

Н.И.Глазырина, А.М.Кожемякин

НИИПЗ ТНЦ СФ РАМН, ИЧП "Спинор", г. Томск

Данные, полученные в результате изучения процессов электромагнитных взаимодействий ММВ с организмом человека, когда сам организм больного "выбирает" необходимую, информационно-значимую для него частоту внешнего электромагнитного излучения (ЭМИ), позволяют говорить о методике информационно-волновой терапии (ИВТ), как дальнейшем развитии КВЧ-терапии (Колбун Н.Д., 1991г.).

На этой способности организма и основано лечение группы больных алкоголизмом, проводимое в отделении аддиктивных состояний с помощью аппарата "Стелла-2 ". Главная особенность данного прибора - работа в режиме сканирования (режиме плавающих частот), что оказалось наиболее эффективным для лечения основных проявлений алкогольного абстинентного синдрома (ААС).

Выбор точек, на которые воздействовали ММ-излучением нетепловой интенсивности, осуществлялся в соответствии с рекомендациями классической китайской медицины, а также, воздействию подвергались зоны болевого синдрома, области крупных суставов, биологически активные зоны Захарьина-Геда.

Для наблюдения и сравнения динамики состояния были отобраны 2 группы больных алкоголизмом по 30 человек. Все пациенты находились во второй стадии заболевания, с проявлениями алкогольного абстинентного синдрома I-II степени выраженности.

В первой группе лечебная частота подбиралась индивидуально по сенсорным реакциям, во второй применялся режим сканирования.

После подбора частоты проводилось лечение больных в первой группе. Во второй группе сразу применялся режим сканирования без подбора частоты. В данном случае организм сам "улавливал" нужную ему частоту и использовал ее для восстановления нарушенных функций гомеостаза.

В результате исследования выявлены преимущества режима сканирования при купировании ААС:

- режим сканирования позволяет избежать ошибок при подборе индивидуальной лечебной частоты, основанном на субъективных ощущениях; в первой группе уда-

лось подобрать индивидуальную частоту у 65% больных, а во второй группе лечение проводилось в 100% случаев;

- позволяет сократить время лечения, уходящее на подбор индивидуальной частоты; сроки купирования основных проявлений ААС в первой группе возросли, в среднем на 12 часов;
- значительно упрощает начало лечения, т.к. точный подбор частоты требует дополнительного оборудования (ЭЭГ, компъютерная обработка данных); медперсонала и т.д.;
- вышеперечисленные достоинства позволяют значительно сократить материальные затраты, необходимые для процесса подбора частоты, особенно при массовой эксплуатации аппарата;
- данный способ лечения не исключает последующего за купированием основных проявлений ААС эффективного лечения соматоневрологических осложнений и сопутствующих заболеваний по известным методикам.

Продолжительность сеанса резонансной терапии в режиме сканирования - 30 минут. Основная точка приложения при купировании проявлений ААС- АТ55.

Основные результаты клинического применения аппаратов КВЧ приведены в работах [1-3].

Малые габариты и масса, отсутствие сложных органов управления и главная особенность- возможность работы в режиме плавающих частот (сканирования), обеспечивающего высокую эффективность Информационно-Волновой Терапии, делают процедуру безопасной, приятной и доступной для проведения курсов лечения как в условиях лечебно-профилактических учреждений, так и в условиях станций скорой помощи, амбулаторно-поликлинических отделений, равно, как и в экспедиционных условиях.

Литература

1. Bochan N.A., Cherenko V.B., Glazirina N.I. EHF-therapy in immunorehabilitation of drug adducts/ International Jornal of immunorehabilitation.-Abstracts of the I international congress on immunorehabilitation.-Number 1 Suplement.-1994.- P.68-69.
2. Neu Moglichkeiten der Terapie des Alkoholentzug-Syndrom mit ultrahochfrequenter electromagnetischer Bestrahlung // Psychiatrie und Psychotherapie.- Koln. 1995.- №6.- P.600-601.
3. Бохан Н.А., Семке В.Я., Кожемякин А.М. Способ купирования осложненного алкогольного абстинентного синдрома.- Решение ВНИИГПЭ о выдаче патента на изобретение №862 от 29.05.95г.



КОРРЕКЦИЯ НЕЙРОСОСУДИСТЫХ РАССТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ММ ДИАПАЗОНА

И.Детлавс, Ю.Лавенделс, М.Мурниеце, А.Тураускa

**Латвийская медицинская академия,
Государственная больница травматологии и ортопедии**

Целью настоящей работы было изучение эффектов электромагнитного поля (ЭМИ) мм диапазона на регуляцию сердечно-сосудистой системы автономной нервной системой. В последние годы ряд авторов показали значение исследования вариабельности сердечного ритма для характеристики функционально состояния автономной нервной системы [1,2,3]. О применении это методики исследования при воздействии ЭМП КВЧ имеются только некоторые работы [4,5,6].

Материал и методика

В настоящей работе анализируются исследования 160 больных с ангиовегетодистонией, гипертонией, дегенеративно-дистрофизическими заболеваниями позвоночника с сосудистыми расстройствами в вертебро-базилярном бассейне и в верхних конечностях, с синдромом Рейно.

Использовалось ЭМП ММ диапазона низкой интенсивности, создаваемое аппаратами "Явь-1", при частоте 53,53 ГГц (5,6 мм) или 42,19 ГГц (7,1 мм) и также "Шлем-1" (42,19 ГГц, 7.1 мм) в режиме частотной модуляции. Воздействие ЭМП осуществлялось на область шейного отдела позвоночника в течении 20-30 минут один или два раза в день. Курс лечения 10-20 дней.

Для характеристики симпато-парасимпатического баланса автономной нервной системы регистрировали сердечный ритм (длительность R-R интервалов) в первом стандартном отведении ЭКГ. Анализ вариабельности сердечного ритма проводили по методике Р.М.Баевского.

Результаты

Результаты наших исследований до экспозиции ММ-волн показали, что больше половины наших больных имели нарушения регуляторных функций автономной нервной системы. Все больные с этими расстройствами имели изменения ритма сердечной деятельности, свидетельствующие о нарушении симпатического или парасимпатического тонуса.

После воздействия КВЧ-поля мы наблюдали улучшение симпато-вагального баланса. При высоком симпатическом тонусе после магнитотерапии он снижался, а при исходном низком тонусе - повышался. Подобные изменения отмечены и при изучении парасимпатического тонуса.

После ложных экспозиций магнитного поля заметных сдвигов со стороны симпато-вагального баланса не отмечалось. У отдельных больных нормализацию вариабельности сердечного ритма наблюдали уже после первой экспозиции ЭМП, но наиболее часто выраженные изменения отмечены после курса магнитотерапии.

При исследовании макроциркуляции крови методом реографии у многих больных выявлена нормализация амплитуды и тонуса сосудов. В исследованиях

микроциркуляции отмечено увеличение числа функционирующих капилляров и увеличение наполнения их кровью.

Заключение

Результаты проведенных исследований показали, что КВЧ терапия у большинства больных устраняет нарушения регуляции автономной нервной системы и улучшает микроциркуляцию крови.

Следовательно, метод миллиметровой терапии дополняет комплекс методов лечения больных с нарушениями регуляции нейрососудистых реакций. Эффект воздействия ЭМП зависит не только от применяемого поля, но и от индивидуальных особенностей больного.

Литература

1. Pfeifer M.A., Weinberg C.R., Cook D., Best J.D., Halter J.B. (1983). Differential changes of autonomic nervous system function with age in man // Am. J. Med.- V.75.- P.249-258.
2. T.A.J., Sima, A. Microcomputer collection and analysis of R-R interval data in the BB-rat // Comput.Biol. Med.- 1989.- V.19.- P.443-452.
3. Malik M., Camm A.J. Heart rate variability // Clin.Cardiol.- 1990.- V.13.- P.570-576.
4. Seaman R.L., Dehaan R.L. Inter-beat intervals of cardiac-cell aggregates exposure to 2.45 GHz CW, pulsed, and square-wave-modulared microwaves // Bioelectromagnetic.- 1993.- V.14.- P.41-55.
5. Wood A., Sadafi H., Cadush P. Human heart rate variability and 50 Hz magnetic fields: Abstract book of sixteenth annual meeting of BEMS.- Copenhagen, Denmark.- 1994.- P.146-147.
6. Лебедева Н.Н., Сулимова О.П. Модифицирующее действие мм-волн на функциональное состояние центральной нервной системы человека при моделировании стресса // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1993.- №3.- С.16-21.
7. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии.- М.: Медицина.- 1979.- 281 с.

CORRECTION OF THE NEUROCIRCULATION DISORDER WITH E.M. MM WAVE FIELD

I.Detlavs, Y.Lavendels, V.Murniece, A.Tarauska

The effect of mm-wave electromagnetic field has been studied on 160 patients with various disturbance of autonomic nervous and blood circulation systems. The treatment was carried out with the apparatus Yav-1 (5,6 or 7,1 mm) or Schlem-1 (7,1 mm). To reveal the changes caused by the magnetic field the heart rate variability (HRV) investigation was carried out as a method characterizing the functions of the autonomic nervous system.

It was been determined that after course of 10-20 procedures of mm-waves field, the sympathoparasympathetic disbalance normalized, the blood micro- and macrocirculation increased. In this work we demonstrated that the measurement of HRV is a valuable sensitive, non-invasive investigation method to assess functions of the sympathovagal balance and useful for the evaluation of the EVF on the autonomic nervous system.



ЗАВИСИМОСТЬ СЕНСОРНОГО ВОСПРИЯТИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Н.Н.Лебедева, Т.И. Котровская

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
Медико-техническая ассоциация «КВЧ», г. Москва

В последнее время для прогнозирования результативности лечения используют критерий КВЧ-чувствительности, опираясь при этом на субъективные отчеты пациента. Однако следует учитывать, что при действии слабого сигнала, каковым является, в частности, низкоинтенсивное излучение аппаратов КВЧ-терапии, возникает феномен «ложных тревог». Данный феномен имеет место, когда в ситуации отсутствия сигнала, у человека возникают ощущения, как при действии стимула. Это происходит в связи с тем, что при действии слабых сигналов человек оказывается в ситуации выделения слабого сигнала из шума. Для построения модели восприятия с точки зрения теории обнаружения сигнала было введено понятие «внутреннего шума системы», получившее экспериментальное подтверждение. Источниками «сенсорного шума» могут быть следующие:

- «предпусковая интеграция» - скрытое афферентно-эфферентное образование, возникающее в результате частичного афферентного синтеза, пусковым сигналом для которого может служить не только адекватный стимул, но и любой другой сигнал. Однако, именно этот физиологический механизм, обеспечивающий состояние селективного внимания, позволяет субъекту эффективно выделять слабый сигнал из шума;
- специфические паттерны возбуждений, возникающие без действия внешнего условного раздражителя по механизму условного рефлекса на время.

Современная психофизика расценивает «ложную тревогу» как вполне закономерный ответ субъекта, который наряду с прочими должен быть учтен в соответствующих экспериментальных и реальных ситуациях. Согласно концепции «информационного синтеза», разработанной Иваницким А.М. с соавторами (1984), процесс обработки информации о стимуле является результатом взаимодействия сенсорных и несенсорных переменных. Несенсорные переменные - это такие как,например, мотивация и критерий принятия решения, выбранный испытуемым для решения задачи.

Для того, чтобы учесть всю сложность и многообразие феномена «ложной тревоги», в экспериментах по изучению сенсорной чувствительности к КВЧ-стимулу использовали пустые пробы, а достоверность распознавания КВЧ-сигнала определяли как достоверность различий между чувствительностью к КВЧ-стимулу (по показателю прочности реакции -ПрР) и уровнем «ложных тревог» (УрЛТ).

ПрР - это отношение числа правильно распознанных сигналов к общему числу предъявленных стимулов. УрЛТ - это отношение числа положительных ответов при отсутствии стимула к общему количеству пустых проб.

В экспериментах эти показатели наблюдались в трех комбинационных вариантах, согласно которым испытуемых разделили на три группы:

1 - высокая ПрР и низкий УрЛТ;

2 - низкая ПрР и низкий УрЛТ;

3 - высокая ПрР и высокий УрЛТ.

Достоврным ($p<0,05$) было различение КВЧ-стимула от пустой пробы только у испытуемых 1 группы. По всей видимости, несенсорная переменная - «критерий принятия решения» - изменялся от группы к группе следующим образом. Испытуемые 1 группы (достоверно различающие сигнал от пустой пробы) использовали оптимальный «критерий принятия решения», т.е. вероятность «ложной тревоги» и пропуска сигнала была одинакова. Испытуемые 2 группы (практически не распознававшие КВЧ-сигнал) пользовались «строгим» или «осторожным» «критерием принятия решения», когда при уменьшении количества (вероятности) «ложных тревог» увеличивается число (вероятность) пропущенных сигналов. Лица 3 группы (распознающие КВЧ-стимул, но, при этом, имеющие большое количество «ложных тревог») выбирали «либеральный» подход к решению задачи, что приводило к одновременному увеличению как ПрР, так и УрЛТ.

Различия между группами по подходу к решению задачи сопровождались различиями нейрофизиологических (электроэнцефалографических - ЭЭГ), психофизиологических (критическая частота слияния мельканий - КЧСМ) и психофизических (порог к электротоку) реакций.

1 группа - четкие зональные различия по показателю фоновой ЭЭГ, спектральная мощность альфа-ритма - наибольшая в теменно-затылочных отведениях; высокие показатели КЧСМ; низкие пороги к электротоку.

2 группа - отсутствие зональных различий при самой высокой по сравнению с другими группами спектральной мощности альфа-ритма по всем исследуемым отведениям; низкие показатели КЧСМ; самые высокие пороги к электротоку.

3 группа - отсутствие зональных различий при крайне низкой спектральной мощности альфа-ритма по всем исследуемым отведениям; высокие показатели КЧСМ; низкие пороги к электротоку.

Таким образом, опираясь на собственные исследования и данные других авторов, можно предположить следующее. У испытуемых 1 группы оптимально сбалансированы процессы возбуждения и торможения, у лиц 2 группы преобладают тормозные процессы, у испытуемых 3 группы - процессы возбуждения. Функциональное состояние ЦНС у лабильных испытуемых 1 и 3 группы приводит к более высокому уровню сенсорной индикации КВЧ-стимула по сравнению с низколабильными испытуемыми 2 группы.

По совокупности всех характеристик наиболее сложными для анализа являются данные испытуемых 3 группы. Если испытуемые 1 группы достоверно распознают КВЧ-стимул, испытуемые 2 группы его не распознают, то испытуемые 3 группы с одной стороны имеют высокие показатели ПрР, но различение КВЧ-стимула от пустой пробы недостоверно из-за высокого уровня «ложных торевог».

Таким образом проводить подбор «индивидуальной» длины волны и судить о результативности лечения при КВЧ-терапии по наличию или отсутствию сенсорного отклика некорректно. Следует всегда объективизировать получаемые эффекты. Тем более, что были получены убедительные экспериментальные данные, свидетельствующие о развитии реакций в организме человека в ответ на КВЧ-воздействие и при отсутствии сенсорного отклика (Лебедева, 1990-1993; Сулимова, 1992-1994).

DEPENDENCE OF SENSOR PERCEPTION OF LOW-INTENSITY MM WAVE RADIATION ON INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF HUMANS

N.N. Lebedeva, T.I. Kotrovskaja

Institute of Higher Nervous Activity & Neurophysiology of RAS
Medical - Technical Association «EHF», Moscow

Human sensitivity to EHF-radiation depends on his individual physiological and phychophysiological characteristics such as power and spatial distribution of EEG alpha-rhythm , pain threshold and value of light flashing blending critical frequency.



ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПО МЕТОДУ ФОЛЛЯ ДЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ИНЬ-СОСТОЯНИЙ ТОЧЕК АКУПУНКТУРЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

А.Я.Катин

г. Витебск, Республика Беларусь

Физиологическая регуляция инь-состояния точек акупунктуры (БАТ) базируется на классических данных метода EAV-диагностики R.Voll [3, 5]. Нормальное состояние БАТ по Voll составляет 50 единиц квадратичной шкалы, имеющей 100 делений [4, 5]. Цифры ниже 50 единиц говорят о тенденции к дегенеративным процессам, цифры выше 50 единиц свидетельствуют о наличии воспалительного или токсического отягощения в каком-то органе или системе. Проецируя вышесказанное на концепцию традиционной китайской медицины об инь-янь, можно утверждать, что высокие показатели БАТ соответствуют яньским, а низкие - иньским состояниям БАТ [1]. Поскольку в китайской медицине иньские процессы всегда свидетельствуют о более тяжелой патологии, представляется целесообразным корректировать только иньские состояния БАТ [1, 2]. Таким состояниям соответствуют:

а) показания с БАТ ниже 50 единиц на шкале электропунктурного прибора, имеющего 100 делений;

б) показания с БАТ с индикаторным падением более 10 единиц.

Современные методики с использованием EAV-диагностики направлены на коррекцию БАТ с показаниями ниже 50 и выше 65 единиц [4]. Целью их является балансировка точки до показаний в 50 единиц. Однако мы считаем, что подавление высоких показаний БАТ в EAV-диагностике нецелесообразно, поскольку такие показания можно рассматривать, как естественный процесс реакции организма, направленный на освобождение от иньского фактора [1, 2]. Данные идеи созвучны с теорией Рекевега (Rekeveg) о гомотоксикозах. Более того, мы полагаем, что высокие показания БАТ в EAV-диагностике свидетельствуют об активизации реакций организма, направленных на борьбу с дегенеративными иньскими состояниями на стадии предзаболевания или заболевания, и изменять их нельзя.

Однако при показателях БАТ выше 90 единиц, особенно в сочетании с островыраженными клиническим симптомами, возможно подавление БАТ [2].

Итак, главными в EAV-диагностике мы считаем выявление иньских состояний БАТ, определение среди них ведущих, т.е. БАТ с максимальным индикаторным падением и БАТ с наиболее низкими показателями в целях их последующего диагностического нозодного тестирования для установления диагноза, определения стадии процесса, идентификации этиологии (бактериальные, вирусные нозоды и т.д.). Более того, цифровые значения и иньской патологии нельзя абсолютизировать, т.к. показания с БАТ, например, в 40 единиц, могут быть и при онкологическом заболевании, а показания с БАТ в 20 единиц свидетельствовать об энергетической предрасположенности к какой-то патологии. Несколько более существенное значение имеет величина индикаторного падения, особенно на величину более 10 единиц. В случае, если после EAV-диагностики не выявлены низкие показатели и нет индикаторного падения более 10 единиц, что бывает очень редко, следует ориентироваться на БАТ с максимальным по величине индикаторным падением или использовать приборы по электропунктурной диагностике с током выше стандартного (35 микроампер на отметке 100 делений).

Практика показывает, что корректировка иньских состояний БАТ с показаниями ниже 50 единиц и индикаторным падением более 10 единиц приводит к нормализации и яньских состояний, т.е. состояний БАТ с высокими показаниями. Это означает, что коррекция иньской патологии вторично выравнивает и БАТ с показаниями более 65 единиц.

Данный подход открывает новые возможности в диагностике и лечении больных методом EAV.

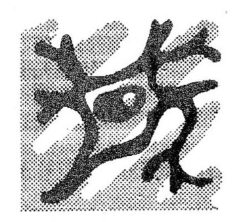
Литература

1. Katin A. Alternative medicine: Voll-method, Acupuncture, Homoeopathy, EHF-radiation.- Vitebsk, Altblankizdat.- 1996.- 210 p.
2. Катин А. Акупунктура и Фолль-метод // Гомеопатия и электропунктура.- 1992.- №3-4.- С.57-58.
3. Leonhardt H. Grundlagen der elektroakupunktur nach Voll. Ein leitfaden zur Einfuehrung in die elektroakupunktur // Medizinisch literarische verlagsgesellschaft.- Uelzen.- 1977.
4. Лупичев Н.Л. Электропунктурная диагностика, гомеопатия и феномен дальнодействия.- М.- 1990.
5. Voll R. Twenty Years of electriacupuncture diagnosis in Germany.- Uelzeny.- 1975.

ELECTROPUNCTURE DIAGNOSTICS AFTER FOLLE'S METHOD FOR PHYSIOLOGICAL REGULATION OF YIN CONDITIONS OF ACUPUNCTURE POINTS IN CASE OF CHRONIC DISEASES

A.Ja.Katin

Modern methods applying the electropuncture diagnostics according to Voll are directed to a correction of acupuncture points (AP) with indications higher than 65 and lower than 50 units. However, we consider such a suppression of high indications of AP to be inexpedient since these can be viewed upon as a natural process due to which the organism makes itself free from the Yin-factor. Since the Yin-conditions are always a sign of a more serious pathology, it is advisable to correct these conditions alone. Practical experiences demonstrate that the correction of Yin-conditions of AP leads to a normalization of the AP Yang-condition, I.e. the conditions with high indications of AP.



ДИФФЕРЕНЦИРУЕМАЯ ТРЕХУРОВНЕВАЯ ММ-КОРРЕКЦИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

А.Катин

г. Витебск, Республика Беларусь

Современная медицина, используя (наряду с новыми) древние лечебные методы восточной медицины - иглоукалывание или иглорефлексотерапию, стремится подвести под него строгую научную базу. Одной из наиболее интересных проблем акупунктуры является проблема изучения акупунктурных точек. В результате детальных исследований было установлено, что биологически активные точки (БАТ) обладают рядом уникальных функциональных и структурных свойств. Такие участки, имеющие малую площадь (до 2 см^2), имеют сниженное электросопротивление, повышенный электрический потенциал; их температура на 0,2-0,5°С выше, чем у окружающих зон, здесь повышено также потребление кислорода, более высокий уровень биохемолюминесценции.

В БАТ больше, чем в остальной коже, различных рецепторов, как свободных, так и несвободных. Как правило, в зоне БАТ находится нерв, подхожные вена и артерия с периваскулярными нервными сплетениями, широкие лимфатические сосуды, скопления тучных клеток. Эпидермис, покрывающий биологически активную точку, обладает более высокой активностью окислительно-восстановительных ферментов. Предполагается, что в этом эпидермисе увеличено количество клеток Меркеля, обладающих, как установлено в последнее время, нейроэндокринной функцией и выделяющих эндорфины и энкефалины - эндогенные модуляторы болевой чувствительности, иммунных реакций и др.

Показатели, характеризующие БАТ, существенно меняются в зависимости от времени суток, года, гелиомагнитной активности, при физической и умственной работе, развитии утомления и при заболеваниях. В то же время известно, что зонам гиперестезии, или рефлекторных фермалгий, свойственны истончения поверхностных слоев эпидермиса с образованием углублений, папул, инфильтрацитов, отек кожи и подкожно-жировой клетчатки, артериальная гипертермия, повышенный мышечный тонус. Эти результаты исследования зон БАТ и так называемых зон Захарьина-Геда обосновывают возможность целенаправленного управления функциями организма в норме и патологии, т.к. показывают, что биологически активные точки через ряд структур либо непосредственно (свободные нервные окончания в эпидермисе, дерме, паравазальные нервные сплетения), либо опосредованно (через тучные клетки, клетки Меркеля и др.) включены в вегетативные рефлекторные дуги. Поэтому для правильного проведения сеансов акупунктуры современному практическому врачу необходимо знать анатомию и физиологию вегетативной нервной системы.

Исследования доктора Р.Фолля (Германия, 1956 г.) выявили соответствие конкретных биологически активных точек определенным органам, их частям, а также различным отделам вегетативной нервной системы. Это открытие дало возможность, исходя также из данных анатомии, физиологии, неврологии и акупунктуры, открыть новую страницу пунктурной терапии - вегетативную.

Известно, что механизм эффекта воздействия на биологически активную точку (БАТ) состоит из местной, сегментарной и общей генерализованной реакций (В.Г.Вогралик, И.И.Русецкий, А.Х.Перегулов и др.).

Одним из механизмов реализации каждой из этих реакций (уровней) является вегетативный сдвиг. На уровне местной реакции возможно быстрое изменение микроциркуляции, высвобождение физиологически-активных веществ и т.д. На сегментарном уровне происходит вегетативная реакция со стороны внутренних органов, сосудов и различных желез. Общая генерализованная (надсегментарная) вегетативная реакция проявляется изменением функционального состояния лимбико-ретикулярного комплекса, коры головного мозга и других внеспинальных вегетативных центров.

Одним из наиболее физиологических и эффективных методов коррекции вегетативной нервной системы является ММ-терапия. Напомним, что ММ-терапия есть метод воздействия неионизирующим излучением. Данный вид излучения не проникает вглубь клетки, не оказывает канцерогенного эффекта, а также благоприятно влияет на эфирное и ментальное тела.

Метод трехуровневой коррекции вегетативных нарушений с помощью ММ-терапии путем воздействия на специфические БАТ Р.Фолля в настоящее время разработан для многих органов. Вашему вниманию предлагается способ коррекции вегетативных нарушений половых органов.

Основные задачи метода

1. Выбор БАТ.

2. Выбор индивидуальной длины ММ-волны каждому пациенту. Выбор БАТ.

Все фоллевские БАТ, соответствующие различным отделам вегетативной нервной системы условно подразделяются на:

а) надсегментарные (едины для всех органов);

б) сегментарные:

1) парасимпатические;

2) симпатические;

в) узловые.

Возможно разделение БАТ по вышеуказанному принципу позволяет специфически регулировать измененную функцию вегетативной нервной системы в зависимости от преобладания симпатического или парасимпатического отделов.

Сегментарные и узловые БАТ

Вегетативная иннервация половых органов

Основными вегетативными сплетениями, иннервирующими женские половые органы являются:

а) plexus pelvicus (BL34);

б) plexus uterovaginalis - BL49d (сплетение матки и маточных труб), которое имеет прямую связь с яичниковым сплетением;

в) plexus ovaricus (St30a), которое иннервирует яичники и формируется за счет брюшного аортального (Ci 8c) и почечного (Ki 1-2) - сплетений.

Симпатическую иннервацию осуществляют:

а) нижнегрудинные узлы симпатического ствола (BL 24), верхнепоясничные узлы симпатического ствола (BL24).

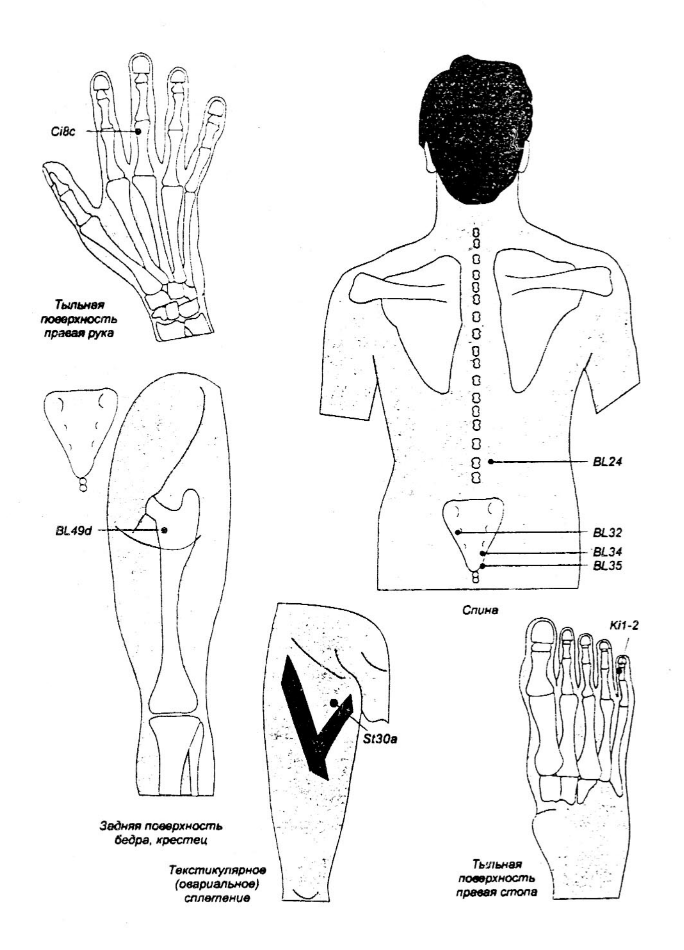
Парасимпатическую иннервацию осуществляют:

а) тазовые внутренностные нервы (BL32),

б) ядра парасимпатических центров (BL35) на уровне S_{II}-S_{IV}.

Вегетативная иннервация женских половых органов

Надсегментарный уровень			
Симпатический сегментарный уровень	Узловой уровень		Парасимпатический сегментарный уровень
Нижнегрудные симпатические узлы, БАТ BL 24	Брюшное аортальное плтение, БАТ Ci 8c	Почечное сплетение, БАТ Ki 1-2	Тазовые внутренностные нервы, БАТ BL 32
	Яичниковое сплетение, БАТ St 30a		
	Яичники	Тазовое сплетение, БАТ BL 34	
Верхнепоясничные симпатические узлы, БАТ BL 24	Предстательное сплетение, БАТ BL49d ↑↓ Матка, трубы		Ядра парасимпатических центров на уровне SII-SIV, БАТ BL 35



БАТ вегетативной иннервации женских половых органов

Парасимпатическая гиперфункция ведет к расширению маточных труб, мускулатуры и сосудов матки. Симпатическая гиперфункция - наоборот.

Индивидуальный выбор длины ММ-волны предложен в 1993 году (Бецкий О.В., Катин А.Я., Лебедева Н.Н.) и заключается в поочередном кратковременном воздействии (8-9 секунд) на БАТ Р.Фолля (с максимально низкими показаниями или ID более 10 ED) различными длинами мм-волн (4,9; 5,6; 7,1 мм и т.д.). Сразу же после каждого воздействия мм-волн различной длины на данные патологические фоллевские точки производится замер этих же точек по методу Р.Фолля. Наиболее высокая числовая стабилизация в ходе подбора различных длин ММ-волн в сторону 50-65 ЕД по Ф.Фоллю и определяют наиболее перспективный выбор данной мм-волны данному пациенту.

После выявления наиболее эффективной длины мм-волны, в зависимости от преобладания симпатической или парасимпатической нервной системы проводится воздействия на БАТ. Суммарное время мм-терапии за один сеанс может колебаться от 30 до 60 минут.

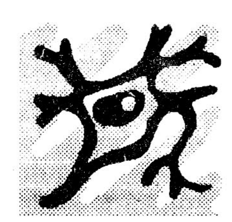
Выводы

Трехуровневый метод коррекции вегетативных нарушений половых органов путем воздействия на специфические БАТ Р.Фолля позволяют использовать ММ-пунктуру с учетом знания современных основ анатомии, физиологии и акупунктуры.

DIFFERENTIATED THREE-LEVEL MM CORRECTION OF VEGETATIVE DISFUNCTIONS IN GENITAL ORGANS

A.Ja.Katin

An individually selected MW-influence on specific Voll-acupoints is exercised in suprasegmentary, segmentary and njdal subdivisions of the vegetative nervous system. This method of the three-level MW-acupuntute coorrection is highly effective and ensures a differentiated approach in testing dysfunctions of genital organs.



МЕТОДИКИ КВЧ-ТЕРАПИИ И ТРАДИЦИОННАЯ КИТАЙСКАЯ МЕДИЦИНА

М.Теппоне, Р.Авакян

Производственно-конструкторское предприятие гуманитарных информационных технологий, Россия, 111250, Москва, ул. Красноказарменная, 14 [1]

Методики КВЧ-терапии

Многообразие биологических эффектов, наблюдаемых при воздействии ММ ЭМИ, определило формирование *трех основных методик* лечебного использования миллиметровых волн:

1. КВЧ- или ММВ-терапия без индивидуализации частоты ЭМИ и зоны воздействия:

При создании этой методики лечения авторы указывали на резонансный характер взаимодействия ММ волн с биологическими объектами. Однако используемый набор частот не превышает 2-3-6 (42,19; 53,53; 60,12 ГГц и др.), а зоны воздействия, локализуются лишь в области грудины, эпигастрия или на крупных суставах [1]. Индивидуализация лечения, осуществляется на основе оценки общего адаптационного синдрома (ОАС), в частности, по лейкограмме больного [2].

2) В основе Микроволновой резонансной терапии (МРТ) лежит гипотеза о наличии «*собственных характеристических частот*» [3]. Во время первой процедуры на одну из точек акупунктуры (ТА) «общего действия» осуществляется воздействие когерентным ММ ЭМИ изменяющейся частоты. Определенные частоты ЭМИ вызывают у пациента различные сенсорные реакции (мурашки, волны, тепло, холод и др.). Комфортный характер ощущений служит критерием индивидуальной лечебной частоты, используемой в процессе лечения [4].

3) Многозональная КВЧ-терапия или КВЧ-пунктура базируется на результатах клинических исследований позволяющих утверждать, что при проведении КВЧ-терапии ведущее значение в достижении положительного результата принадлежит зоне/точке воз-

[1] Адрес для переписки: Россия, 140070, Московская обл., Томилино, ул. Пионерская, 8-92

действия, а не частоте ЭМИ [5], а сенсорные реакции пациента, возникающие при КВЧ-воздействии, соответствуют феномену «*De Qi*», известному в традиционной китайской медицине (ТКМ) [6].

Анализ жалоб и анамнеза заболевания, данных, полученных при осмотре языка и пальпации пульса, позволяют установить синдромный диагноз ТКМ, выбрать точки акупунктуры и адекватный режим лечения. Индивидуализация длительности воздействия осуществляется с учетом сенсорных реакций, возникающих у пациента во время проведения лечебной процедуры. Для достижения тонизирующего эффекта время воздействия не превышает 2-3 минут (быстрое появление и нарастание интенсивности комфортных ощущений), а тормозной эффект достигается 15-30-минутным воздействием (медленное появление, стабилизация и исчезновение дискомфортных ощущений). При КВЧ-пунктуре используется когерентное, «шумовое» или комбинированное (шумовое и когерентное) ММ-излучение [7-8].

2. Основные факторы, определяющие эффективность лечебной процедуры в ТКМ

С точки зрения ТКМ, при проведении акупунктуры у пациента необходимо вызвать специфические или предусмотренные ощущения, получившие название *"феномен Де Чи"* или *"феномен прибытия энергии (Qi)"*. Эти ощущения являются показателем эффективности лечебной процедуры и сопровождаются субъективным и объективным улучшением состояния пациента.

Интенсивность и характер сенсорных реакций, а также достигаемый клинический эффект, определяются несколькими факторами [9]:

I. *Исходное состояние* пациента, состояние его органов, каналов и ТА.

Появление сенсорных реакций при синдроме Пустоты отражает реализацию эффекта тонизации, а при синдроме Полноты - эффекта торможения.

II. *Специфичность ТА или зоны.*

Имеются вполне определенные кожные зоны и ТА, воздействие на которые позволяет получать тот или иной специфический эффект, например: зоны Захарьина-Геда и Вильямовского, тонизирующие и тормозные ТА, различные микросистемы (зоны ушной раковины, ладони, стопы) и др. Для адекватного выбора зоны или ТА необходимо поставить синдромный диагноз ТКМ.

III. *Специфичность манипуляции* при воздействии на ТА или зону.

Условно можно выделить тонизирующую и тормозную методики, которые отличаются по используемым иглам, глубине укалывания, скорости введения и выведения иглы, длительности нахождения иглы в тканях, направлению введения и вращения иглы и т.д.

3. Методики КВЧ-терапии с точки зрения теории ТКМ

Одной из уникальных особенностей ММ ЭМИ является возможность стимуляции сенсорных реакций не только в зоне воздействия, но и в зоне локализации больного органа. Другими словами, *"феномен Де Чи"* или *"феномен прибытия энергии (Qi)"* реализуется непосредственно в зоне нарушений.

3.1. КВЧ-терапия без индивидуализации частоты и зоны воздействия.

Использование стандартных кожных зон и набора из 2-6-х частот ЭМИ обеспечивает реализацию эффектов, которые зависят только от *исходного состояния* пациента, т.е. фактора № I. Некоторые вариации длительности и периодичности проведения процедур, основанные на оценке ОАС, частично включают механизмы, определяемые специфичностью *манипуляции*, т.е. фактора № III.

3.2. КВЧ-терапия с индивидуализацией частоты ММ ЭМИ или МРТ.

Прежде всего реализуются эффекты, обусловленные *исходным состоянием* пациента (фактор № I). Подбор индивидуальной лечебной частоты можно рассматривать как *индивидуализацию манипуляции* (фактор № III). Учитывая то, что критерием выбора индивидуальной лечебной частоты, служит комфортный характер сенсорных реакций больного, при МРТ наиболее часто реализуется тонизирующий эффект манипуляции по отношению к органам и каналам, находящимся в состоянии Пустоты.

3.3. КВЧ-терапия с индивидуализацией зоны воздействия или КВЧ-пунктура.

Для КВЧ-пунктуры, как и для других методик КВЧ-терапии характерна реализация эффектов, обусловленных *исходным состоянием* пациента (фактор № I). Индивидуализация зоны воздействия включает эффекты, обусловленные *специфичностью функции ТА* (фактор № II). Индивидуализация длительности воздействия на ТА реализует эффекты, обусловленные *специфичностью манипуляции* (фактор № III). На первый взгляд кажется очевидным необходимость сочетания индивидуализации зоны воздействия (фактор № II) и частоты ММ ЭМИ (фактор № III). Однако при правильном выборе ТА, воздействие на нее почти всегда сопровождается появлением сенсорных реакций: быстрое появление и нарастание интенсивности комфортных ощущений при синдроме Пустоты и медленное появление, стабилизация и исчезновение дискомфортных ощущений при синдроме Полноты. Таким образом, реализацию *специфичности манипуляции* обеспечивает длительность воздействия на ТА, а не индивидуализация частоты ЭМИ.

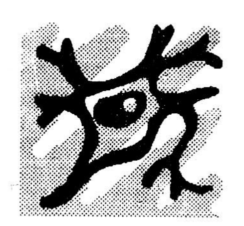
Литература

1. Девятков Н.Д., Бецкий О.В. Медико-биологические аспекты миллиметрового излучения. М.: ИРЭ АН СССР- 1987.- С.7-13.
2. Гаркави Л.А. и др. // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1995.- № 6.- С.11-21.
3. Gizhko V., Sitko S. // Physics of Alive (Biophysics and beyond).- 1993.- V.1.- №1.- C.103-109.
4. Андреев Е., Белый М., Ситько С. // Вестник АН СССР.- 1985.- № 1.- С.24-32.
5. Теппоне М., Веткин А. и др. // Клиническая медицина.- 1991.- Т.69.- №10.- С.74-77.
6. Теппоне М., Кротенко А. // 10-й Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- С.85-86.
7. Teppone M., Krotenko A. // World J. Acupuncture-Moxibustion.- 1996.- V.6.- №1.- P.9-16.
8. Teppone M., Novikova L., Grigoriev S., Avakian R. // Complementary Medicine International.- 1996.- V.1.- P.29-35.
9. Discussion on Reinforcement and Reduction Manipulations // J. Trad. Chin. Med.- 1992.- V.12.- №1.- P.3-9.

MM WAVE THERAPY TECHNOLOGIES AND THE TRADITIONAL CHINESE MEDICINE

M.Teppone, R.Avakian

Authors divide EHF/MMW-Therapy into three independent branches: Microwave Resonance Therapy (individualization of therapeutic frequency), Extremely High Frequency Puncture (individualization of irradiated zone/acupoint) and Extremely High Frequency or MM-Wave Therapy (without individualization both frequency and irradiated zone). Differentiation of these therapeutic modalities according to main principles of traditional Chinese medicine has been done.



КВЧ-ПУНКТУРА НА ОБЛАСТЬ ПУЛЬСА

М.Теппоне, Р.Авакян

Производственно-конструкторское предприятие гуманитарных информационных технологий, Россия, 111250, Москва, ул. Красноказарменная, 14 [2]

В традиционной китайской медицине (ТКМ) считается, что пальпация пульса на лучевой артерии в области шиловидного отростка позволяет получить информацию о состоянии 12 главных каналов и органов. Однако классическая пульсовая диагностика достаточно трудна, что ограничивает её изучение и применение западными врачами.

Традционный взгляд на пульсовую диагностику

Пальпация пульса в ТКМ проводится на лучевой артерии в области трех позиций:

Позиция	Название	Локализация
I-я	• *Цунь*	-дистальней от позиции Гуань
II-я	• *Гуань*	-над шиловидным отростком
III-я	• *Чи*	-проксимальней от позиции Гуань

Имеются следующие соответствия пульсовых позиций и внутренних органов

Справа		Позиции	Слева	
Поверхностный	*Глубокий*		*Глубокий*	*Поверхностный*
• Толстый кишечник	• Легкие	*-Цунь-*	• Сердце	• Тонкий кишечник
• Желудок	• Селезенка	*-Гуань-*	• Печень	• Желчный пузырь
• Тройной [3] обогреватель	• Перикард	*-Чи-*	• Почки	• Мочевой пузырь

Поверхностный пульс является волной, бегущей по сосудистой стенке. Между наружной и внутренней сосудистыми стенками имеется определенное количество медленно движущейся жидкости в виде крови. Поэтому, поверхностный пульс обычно сравнивали с куском дерева, плавающим на воде.

Поверхностный пульс определяется при легком касании подушечкой пальца исследуемой пульсовой позиции.

Глубокий пульс является результатом взаимодействия волн, бегущих по наружной и внутренней сосудистым стенкам. Между сосудистыми стенками нет амортизирующей жидкости в виде крови. Этот пульс сравнивают с маленьким камешком, завернутым в хлопок.

Глубокий пульс определяется на самом дне сосуда. После полного пережатия артерии необходимо медленно поднять палец до появления первых пульсовых волн [1, 2].

---

[2] Адрес для переписки: Россия, 140070, Московская обл., Томилино, ул. Пионерская, 8-92

Новый вариант упрощенной пульсовой диагностики

При традиционной методике пульсовой диагностики только врач является активным диагностирующим лицом. Пациент играет пассивную роль исследуемого. В новом варианте пульсовой диагностики большое внимание уделяется ощущениям, возникающим у пациента во время пальпации пульса.

Во время проведения пульсовой диагностики было замечено, что пальпация определенных позиций пульса сопровождалась изменением состояния больного в сторону улучшения или ухудшения. Если же имеются какие-либо симптомы, например, одышка, кашель, головные боли и др., пациент отмечает изменение интенсивности этих симптомов.

Динамика имеющихся симптомов или появление общего состояния комфорта или дискомфорта позволяют оценивать состояние соответствующего канала и органа как проявление "Пустоты" при улучшении и "Полноты" - при ухудшении.

Если имеются различия в ощущениях пациента при пальпации глубокого и поверхностного пульсов в одной и той же позиции, это указывает на дисбаланс между каналами, формирующими Инь-Ян пару. Например, у больного с болями в животе пальпация поверхностного пульса во второй позиции справа сопровождается усилением интенсивности болей, а при пальпации глубокого пульса - уменьшением. Предположительный диагноз "Полнота Желудка и Пустота Селезенки".

Наличие однотипных ощущений при пальпации глубокого и поверхностного пульса говорит об изменении состояния обеих каналов, принадлежащих одному элементу. Например, височная головная боль, усиливающаяся при пальпации поверхностного и глубокого пульсов во второй позиции слева говорит о вероятном синдроме Полноты элемента "Дерево", т.е. "Полнота Печени и Желчного пузыря".

Пальпация всех позиций пульса позволяет установить более точную локализацию и симптома, и причины нарушений.

Выявленный таким образом диагноз отражает состояние Полноты или Пустоты канала без уточнения Внешней или Внутренней причины заболевания. При необходимости переводить избыток *Qi* из канала Ян в канал Инь, рекомендуется предварительно рассеять точку Хе ("море") на канале Ян. В первом примере, перед тонизацией точки Юань канала Селезенки необходимо рассеить точку Хе канала Желудка, т.е. St36 (*Цзу Сань Ли*).

КВЧ-терапия на область пульса

Согласно трудам по ТКМ энергия всех органов проявляется в пульсе в областях Цунь, Гуань и Чи. Наличие же реакции пациентов на пальпацию пульса свидетельствует о возможности активного влияния на состояние органов через точки пульса. Таким образом, область пульса является такой же диагностической и лечебной микросистемой, как ушная раковина, радужная оболочка глаза, подошва, ладонь, нос, язык и др.

Уникальная особенность ММ ЭМИ заключается в том, что феномен *De Qi* реализуется не только в зоне облучения, но и в зоне имеющихся нарушений. Поэтому, КВЧ-воздействие на точку определенной пульсовой позиции, оказывает влияние на связанные с ней каналы и органы.

Практическое использование КВЧ-пунктуры на область пульса

На основании классических методов ТКМ или упрощенного варианта пульсовой диагностики выявляется локализация и характер нарушений.

Выбирается позиция пульса, связанная с первичным нарушением. Над проекцией лучевой артерии определяется середина позиции пульса. Для уточнения локализации точки пульса можно использовать металлический щуп, напоминающий карандаш с закругленным кончиком, имеющим полушарообразную форму с диаметром около 1,0 мм.

На выбранную точку устанавливается диэлектрическая антенна генератора ММ ЭМИ и наблюдаются сенсорные реакции пациента. Быстрое появление комфортных ощущений (не в области пульса), отражает тонизирующий эффект по отношению к каналам, находящимся в состоянии Пустоты, а медленное появление и исчезновение дискомфортных ощущений, отражает тормозный эффект по отношению к каналам, находящимся в состоянии Полноты. Появляющиеся сенсорные реакции позволяют не только уточнять характер нарушения, но и индивидуализировать длительность воздействия на точку пульса.

Литература

1. Zhen Li Shi. Pulse Diagnosis / Hoc Ku Huynh and G.M. Seifert.- Sydney, Australia.- 1981.- 128 p.
2. Зайцев О. Очерки пульсовой диагностики.- М.- 1991.- 138 с.

EHF PUNCTURE ON THE PULSE ZONE

M.Teppone, R.Avakian

Authors propose a new version of the Chinese pulse diagnostic technique, based on the sensory reactions of the patients appearing during palpation of their pulse. A new version of EHF-Puncture on the pulse points has been described.



РЕШЁННЫЕ И НЕРЕШЁННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СПЕКТРАЛЬНО-ВОЛНОВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРЕЦИЗИОННО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

А.И.Гуляев, Л.А.Лисенкова, В.Ф.Киричук, В.И.Петросян, Н.Д.Девятков, Ю.В.Гуляев, Н.И.Синицын, В.А.Ёлкин, В.В.Фёдоров, О.П.Ликашина, Е.В.Чернова, Н.А.Маркина

Саратовский государственный медицинский университет, Саратовский филиал Института радиотехники и электроники РАН, ООО "Научно-лечебный центр физики и новых методов медицины", г. Саратов

Исследования влияния миллиметровых радиоволн на живые организмы, активно проводимые уже свыше тридцати лет, способствовали значительному прогрессу в установлении механизмов взаимодействия КВЧ-излучений с клетками.

Учитывая большую социальную значимость создания новых ненагрузочных, неинвазивных диагностических и терапевтических методов, авторы ставили перед собой цель разработать новые способы диагностики и терапии различных заболеваний при помощи облучения проекций соответствующих органов миллиметровыми радиоволнами в резонансных частотах воды, а также оценить эффективность этих способов на основании анализа собственных клинических данных.

Для изучения состояния различных органов у больных использовались генераторы на лампах обратной волны или клистроне и высокочувствительные СВЧ-радиометры дециметрового диапазона.

Методы диагностики и терапии, разработанные авторами и применяющиеся в клинической практике, состоят из двух следующих друг за другом операций: регистрации резонансного спектра частот обследуемого органа пациента (это было названо "спектрально-волновая диагностика", или "резонансная радиография"), а затем - воздействия на этот же орган миллиметровыми волнами на частотах, характерных для здорового человеческого организма, близких к резонансным частотам воды. Здесь нами использовались термины "спектрально-волновая" или "прецизионно-волновая" терапия. В качестве терапевтических используются частоты 50,3; 51,8 и 65,0 ГГц.

Диагностическая и терапевтическая процедуры проводятся следующим образом. На соответствующие участки тела накладывается антенна-аппликатор СВЧ-радиометра; сигнал резонансного радиоотклика ткани регистрируется радиометром на частоте 1 ГГц в полосе 50 МГц. КВЧ-облучение проводится в ходе спектрально-волновой диагностики с мощностью не выше 10 мкВт, с развёрткой частоты генератора в КВЧ-диапазоне с шагом не более 0,1 ГГц с выдержкой на каждом шаге 5-10 секунд - между 48 и 55 ГГц. По получающейся кривой удается с определённой достоверностью судить о состоянии органа, а при повторных резонанс-радиограммах - о ходе и эффективности лечения. Прецизионно-волновая терапия проводится на фиксированных водных резонансных частотах 50,3; 51,8 и 65,0 ГГц.

Начиная с 1994 г. спектрально-волновая диагностика и прецизионно-волновая терапия широко используются в лечебно-профилактической работе кафедр физического воспитания и здоровья и пропедевтики детских болезней Саратовского государственного медицинского университета. В течение двух с половиной лет проведено лечение 205 больных, из них 73 детей в возрасте от 4 до 14 лет, 69 молодых людей 18-28 лет, преимущественно студентов СГМУ, и 63 человека среднего и пожилого возраста (35-82 лет).

Детям проведён 1541 сеанс прецизионно-волновой терапии, что составило суммарно 513 часов. Студенты получали прецизионно-волновую терапию в течение 526 сеансов (263 часа), а старшая возрастная группа ("сеньоры") - 1076 сеансов (538 часов). Суммарно проведено 3143 сеанса, продолжавшихся 1314 часов.

Монопатология у больных всех трёх возрастных групп не встречалась.

Перед направлением на прецизионно-волновую терапию все дети проходили углубленное обследование в клинике пропедевтики детских болезней СГМУ. Среди больных детей чаще встречалась различная тиреоидная патология (Саратовская область, относящаяся к зонам с дефицитом йода во внешней среде, является эндемичной по зобу). Наряду с клиническим обследованием использовались современные методы диагностики, как то: гормональный профиль сыворотки крови, ультразвуковое исследование, компьютерная томография, пункционная биопсия, йодурия.

Фоновым состоянием у многих детей был вторичный иммунодефицит, проявлявшийся частыми респираторными и другими вирусными заболеваниями, наличием хронических очагов инфекции, а при исследовании периферической крови - лейкопенией и лимфоцитопенией. Из сопутствующих заболеваний у детей выявлялись поражения желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, пищевая, лекарственная и атопическая аллергия.

Включение прецизионно-волновой терапии в комплексное лечение оказалось наиболее эффективным при диффузном токсическом, диффузном нетоксическом и узловатом зобе II-III степеней. При манифестных формах заболеваний прецизионно-волновая терапия проводилась курсами по 8-12 сеансов (по 15-20 минут) на частотах 50,3; 51,8 и 65,0 ГГц. Через 1-2 месяца курс лечения повторялся. Явное улучшение чаще наступало после второго курса лечения, что регистрировалось на РРГ (резонанс-радиограмме) и

подтверждалось УЗИ щитовидной железы. После же проведенных 2-3 курсов прецизионно-волновой терапии отмечались изменение консистенции щитовидной железы (из плотноэластичной она становилась мягкоэластичной) и значительное уменьшение ее размеров, нормализовались уровни тиреоидных гормонов сыворотки крови. Достигнутый терапевтический эффект позволил отказаться от оперативного лечения этих детей.

При диффузно-узловатом зобе повторные курсы прецизионно-волновой терапии способствовали не только уменьшению размеров щитовидной железы, но и ликвидации неравномерности ее консистенции. Контрольные УЗИ щитовидной железы подтверждали отсутствие в ней очаговых образований.

У детей с впервые выявленным увеличением щитовидной железы 1а - 1б степени значительное улучшение наступало через 8-10 сеансов.

На фоне прецизионно-волновой терапии у детей нормализовались показатели периферической крови; дети стали реже болеть ОРВИ, а в случае заболевания - значительно легче их переносить.

При наличии сопутствующей патологии у детей с заболеваниями щитовидной железы проводилось также облучение проекций соответствующих органов.

Студенты СГМУ направлялись на прецизионно-волновую терапию кафедрой физического воспитания и здоровья. Самой частой патологией у них были заболевания желудочно-кишечного тракта (хронические гастриты, в том числе эрозивные, гастродуодениты, холециститы). Через 3-4 сеанса прецизионно-волновой терапии уменьшался или ликвидировался болевой синдром, улучшалось общее состояние, повышалась работоспособность. Лечение состояло из нескольких курсов по 10-12 сеансов. Его эффективность контролировалась лабораторными и инструментальными методами исследования.

Прецизионно-волновая терапия применялась также для лечения хронических очагов инфекции (хронических гайморитов, фронтитов, этмоидитов, аллергических заболеваний, в том числе бронхиальной астмы), ювенильных мастопатий, первичных и вторичных пиелонефритов, вегето-сосудистой дистонии, заболеваний щитовидной железы, частых ОРВИ.

При углублённом обследовании у большинства больных была выявлена полиорганная патология. Продолжительность одного сеанса была увеличена до 30 минут, курс лечения - до 15-20 сеансов.

В группе больных среднего и старшего возраста имелись хронические заболевания желудочно-кишечного тракта (хронические гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, панкреатиты). Клинический эффект от прецизионно-волновой терапии проявлялся уменьшением или ликвидацией болевого синдрома. При язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки отмечалось рубцевание язв с достижением ремиссии.

Довольно значительной оказалась группа больных, перенесших субтотальную резекцию щитовидной железы в связи с диффузным токсическим или узловым зобом. На фоне лечения улучшалось общее состояние, повышалась работоспособность.

Около 50% больных страдали вегето-сосудистой дистонией, гипертонической болезнью. Через 8-10 сеансов прецизионно-волновой терапии улучшалось самочувствие, имелась тенденция к снижению артериального давления.

Выявлялись также: варикозное расширение вен нижних конечностей, тромбофлебит, рецидивирующий остеомиелит, полиартриты, артрозы, остеохондроз и другие нарушения опорно-двигательного аппарата, а также мастопатия, пародонтоз.

При многих заболеваниях, однако, ремиссия оказывалась кратковременной, что являлось основанием к многократному повторению курса прецизионно-волновой терапии. Меньшая эффективность лечения у больных этой группы связана, видимо, с

многолетним хроническим течением болезней, полиорганностью поражений и снижением уровня иммунной защиты.

Побочных явлений при проведении КВЧ-терапии у больных всех возрастных групп не выявлено.

Итак, авторами разработан новый ненагрузочный, неинвазивный метод диагностики и лечения - резонансная радиография в сочетании с прецизионно-волновой терапией - применимый при широком спектре заболеваний у больных любых возрастных групп. Перспективность метода доказана клинической практикой.

Несмотря на высокую чувствительность резонансной радиографии, в том числе при субманифестных формах заболеваний, пока не разработаны способы диагностики при её помощи конкретных нозологических единиц. Нерешённой проблемой является также разработка специальных диагностических и терапевтических аппаратов для резонансной радиографии и прецизионно-волновой терапии. До настоящего времени ещё недостаточно клинических данных для решения вопросов о том, какова оптимальная частота сеансов в процессе курса прецизионно-волновой терапии и кратность проведения таких курсов, особенно при хронических заболеваниях. Сравнительно недолгий срок существования самого метода не позволяет пока говорить о продолжительности эффекта от лечения в длительном катамнезе.

Таковы в основном решённые и нерешённые проблемы спектрально-волновой диагностики и прецизионно-волновой терапии.

SOLVED AND UNSOLVED PROBLEMS OF SPECTRAL-WAVE DIAGNOSTICS AND PRECISION-WAVE THERAPY

A.I.Gulyayev, L.A.Lissenkova, V.F.Kirichuk, V.I.Petrosyan, N.D.Devyatkov, Y.V.Gulyaev, N.I.Sinitsin, V.A.Yolkin, V.V.Fyodorov, O.P.Likashina, E.V.Chernova, N.A.Markina

The authors elaborated and used new methods of diagnostics and therapy of various diseases in adult patients and children using MM-radiowaves. Results of their work during 2,5 years show the high efficiency of those methods. Nevertheless many problems of the using of the methods in wide practice are waiting for their decision.



СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН И МЕРИДИАНОКОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ В СИСТЕМАХ СООТВЕТСТВИЯ СУ-ДЖОК ПРИ ЛЕЧЕНИИ РЯДА ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

С.Д.Воторопин, Ю.К.Агапов, И.Д.Агапова

ГНПП "НИИПП", Томский нефтехимический комбинат, г. Томск

Одной из актуальных проблем современной медицины остается лечение хронических заболеваний сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной, дыхательной и других систем. Традиционная лекарственная терапия этих заболеваний зачастую оказывается малоэффективной и вызывает ряд побочных, нежелательных эффектов. Известен положительный опыт использования миллиметровой терапии при лечении обширного ряда внутренних болезней [1-3,5]. С целью оптимизации качества и сроков лечения нами предпринята попытка сочетанного использования ММ-терапии с меридианокомплексными (МК) препаратами и системами физического соответствия (основные системы соответствия) Су-джок-аккупунктуры [4].

Общим для этих лечебных воздействий является "низкоэнергетическое когерентное электромагнитное излучение (ЭМИ)", которое координирует физиологические процессы в живых организмах [6]. В доступной нам литературе мы не нашли сведений о механизмах совместного действия вышеперечисленных лечебных факторов.

Для достижения поставленной цели мы избрали следующую схему проведения мероприятий:

1. Углубленная диагностика состояния здоровья больных с помощью аппаратно-программного комплекса многопараметрового мониторинга "Рофэс-Универсал".

2. Лечебные сеансы, состоящие из воздействия на основные системы соответствия Су-джок ЭМИ ММ диапазона в течении 15-20 минут с дальнейшей пролонгацией эффекта путем аппликации на эти зоны гомеопатических шариков с импринтированными на них меридианокомплексными препаратами.

3. Контроль за эффективностью лечения с помощью динамического обследования на аппаратно-программном комплексе "Рофэс-Универсал".

Лечение проводилось в амбулаторных условиях кабинета рефлексотерапии в первой половине дня. Лекарственную терапию больные не получали. Под наблюдение были взяты 17 больных (10 женщин и 7 мужчин) с хроническими заболеваниями давностью от 5 до 25 лет. Из них: четыре больных с ИБС, стенокардией напряжения, три больных с хроническим гастритом, четверо больных с хроническим холециститом, два - с мастопатией, два - с хроническим гайморитом, два - с хроническим аднекситом. Нозологические диагнозы у всех больных были установлены ранее и подтверждены клиническими и параклиническими методами обследования. Всем пациентам перед лечением и в динамике проводилась меридианальная диагностика по Накатани с записью рофограммы, позволившая выявить или подтвердить те максимальные изменения в меридианах, которые играют ведущую роль в патогенезе заболевания. Во всех случаях выявлялся один меридиан, находящийся в состоянии наибольшей недостаточности и в дальнейшем лечение осуществлялось воздействием на этот меридиан, а также зону соответствия главного органа этого меридиана.

Лечебный сеанс начинался с поиска болезненных точек в системе основного соответствия главного органа пораженного меридиана и массажа этих точек с целью разблокировки основной зоны соответствия. Затем эта зона в течении 15-20 минут облучалась ЭМИ ММ-диапазона необходимой частоты с использованием многоканального аппарата "Стелла-1". Сеанс завершался аппликацией на эту же зону соответствия МК-препарата данного меридиана в дозе пяти шаров.

Уже после первого сеанса у больных отмечалась положительная динамика: уменьшались боли, улучшался сон, аппетит, настроение. К 3-4 сеансу практически у всех больных редуцировалась болезненная симптоматика, и значительно улучшалось общее состояние. Однако по данным меридианальной диагностики (рофограммы) на первой неделе лечения состояние энергетической системы оставалось нестабильным и отмечалась тенденция к возвращению на "исходные позиции", и только к концу второй недели регистрировалась стабилизация всех меридианов на новых, близких к нормальным значениях. Исходя из данных наблюдений, наиболее оптимальным режимом проведения лечебных сеансов мы считаем следующий: первые 3-4 сеанса - ежедневно, затем 2-3 сеанса - через день и последующие через 2-3-4 дня. В среднем курс лечения составлял 7-8 сеансов, хотя клинический эффект наступал гораздо раньше. Отмечено, что эффективность терапии повышается в случае, когда больные во время проведения сеанса ММ-терапии находятся в состоянии релаксации или сна.

Следует также отметить, что применяемый для ММ-терапии малогабаритный портативный аппарат "Стелла-1" имеет выносные миниатюрные аппликаторы-излучатели ЭМИ, работающие как на фиксированных частотах, так и в шумовом режиме в диапазоне частот 42-78 ГГц. Аппарат разрешен для применения МинЗдравМедПромом России (протокол №6 от 28.09.95 г. комиссии по аппаратам и приборам, применяемых в физиотерапии). Питание аппарата осуществляется от батареи типа "Корунд" (9 вольт) и без смены батареи аппарат работает более 500 часов.

Таким образом, комплексный подход при лечении хронических заболеваний с использованием миллиметровых волн в сочетании с меридиано-комплексными препаратами в системах Су-джок акупунктуры, а также углубленная диагностика состояния здоровья больных с контролем за эффективностью лечения с помощью динамического обследования на аппаратно-програмном комплексе по Накатани, позволяет сделать предварительные выводы о целесообразности выбранной методики лечения. Более глубокое клинико-катамнестическое исследование будет проведено на большем клиническом материале.

Литература

1. Логвиненко А.Г., Логвиненко С.И., Логвиненко И.А. Применение миллиметровой терапии при лечении некоторых хронических заболеваний // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1993.- №2.- С.99-102.
2. Воторопин С.Д., Агапов Ю.К., Агапова И.Д. Опыт использования терапии миллиметровыми волнами на крупном промышленном предприятии // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1993.- №3.- С.89-90.
3. Агапов Ю.К., Агапова И.Д., Воторопин С.Д.. Опыт использования ММ-терапии в условиях кабинета нетрадиционных методов лечения // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1996.- №7.- С.50-52.
4. Пак Чжу Ву, Руководство по Су-джок терапии.- Сеул.- 1991.
5. Арзуманов Ю.Л. Применение миллиметровых волн в медицине // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1994.- №3.- С.104-107.
6. Тоуси Майкл, Хасан Мохамед. Гомеопатия - биофизическая точказрения // Вестник биофизической медицины.-1996.-Вып.1.- С.3-18.



ВЫХОД ИЗ ВЕГЕТАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ: КВЧ-ТЕРАПИЯ КАК ЛЕЧЕБНЫЙ ФАКТОР

И.В.Родштат

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино Московской обл.

Вегетативный статус сегодня рассматривается как клиническое состояния с достаточным уровнем функционирования ключевых систем жизнеобеспечения, но при отсутствии (либо существенном снижении), осознания больным самого факта своего существования.

По данным И.С.Добронравовой [1] для состояния вегетативного статуса характерно сочетание полного отсутствия или слабой выраженности правополушарий асимметрии когерентности ЭЭГ со стабильным поддержанием сниженного уровня когерентности ЭЭГ, что отражает возможный нейрофизиологический механизм вегетативных состояний, в основу которого положена недостаточная для восстановления сознания и психической деятельности активация функциональной связи диэнцефальных структур с правым полушарием. В соответствии с полученными результатами автор этого интересного диссертационного исследования предлагает использование различной афферентной стимуляции мозга для активации указанной функциональной связи в целях ускорения процесса восстановления сознания.

В свою очередь, нами показано [2], что лечебное облучение левой половины тела миллиметровыми радиоволнами низкой интенсивности адресуется преимущественно в правую гемисферу головного мозга и сопровождается, по данным лабораторного эксперимента [3], увеличением популяции долгоживущих лимфоцитов в лимфоузлах облучаемой стороны, причем нарастание суммарной фосфатазной активности в митохондриях этих рециркулирующих малых лимфоцитов является благоприятным прогностическим моментом для больных, находящихся в терминальных состояниях [4]. Параллельно, по-видимому, происходит увеличение антигенспецифической Т-клеточной реактивности, особенно в случае инсультного повреждения правой гемисферы. Здесь следует подчеркнуть, что при всех коматозных состояниях без исключения в мозге наблюдается сосудистая дисциркуляция. Известным образом упрощая, можно сказать, что комы или состояния глубокого угнетения сознания, обусловленные, соответственно, угнетением функций центральной нервной системы, развиваются на инсультном фоне.

Лимфоциты мигрируют из крови в лимфоидную ткань и обратно в кровь с периодом кругооборота, составляющим, вероятно, несколько часов. Некоторая пикантность обсуждаемого вопроса заключается в том, что мозг не имеет лимфатических сосудов, а следовательно не может идти речь о миграции лимфоцитов в пределах его объема. Среди возможных механизмов влияния этих иммунокомпетентных клеток на мозг обсуждается ингибиторное действие растворимых медиаторов, выделяемых лимфоцитами, которое, в частности, определяет снижение уровня норадреналина в гипоталамусе экспериментальных животных [5]. В свою очередь, хорошо известен экспериментальный факт о снижении уровня норадреналина в гипоталамусе лабораторных животных под влиянием облучения их миллиметровыми радиоволнами низкой интенсивности [6].

Следовательно, можно предположить, что КВЧ-модуляция активности головного мозга при облучении левой половины тела, в частности левого плечевого сустава, реализуется посредством и нервных, и гуморальных механизмов, причем в первом случае воздействие адресовано преимущественно в правую гемисферу, а во втором (при использовании гуморальных механизмов) воздействие адресовано в гипоталамус. Таким образом,

КВЧ-терапия может быть использована для активации функциональной связи диэнцефальных структур с правым полушарием и, соответственно, для выхода из вегетативного состояния.

Литература

1. Добронравова И.С. Реорганизация электрической активности мозга человека при угнетении и восстановлении сознания (церебральная кома). Дисс... докт. биол. наук, представленная в форме научного доклада.- М.: МГУ им.М.В.Ломоносова.- 1996.- 75 с.
2. Родштат И.В. КВЧ-модуляция процессов функционирования и смерти корпоральных и мозговых тканей. Препринт N8 (596).- М.: ИРЭ РАН.- 1994.- 36 с.
3. Гуревич М.Е. Реакции лимфатических узлов мышей на СВЧ-излучение ММ-диапазона в зависимости от места воздействия и исходного состояния животных. Автореф. дис. ... канд. мед. наук.- Томск: Медицинский институт.- 1987.- 19 с.
4. Мухаринская В.С., Митаишвили Т.И., Чиковани К.С. Изменение содержания некоторых нейромедиаторов в лимфоидных органах при острых нарушениях мозгового кровообращения // Взаимодействие нервной и иммунной систем.- Лининград-Ростов-на-Дону.- 1990.- С.150-151.
5. Camara E.G., Danao Th.C. The brain and the immune system: A psychosomatic network// Psychosomatics.- 1989.- V.30.- №2.- P.140-146.
6. Залюбовская Н.П. Биологические реакции как основа гигиенической оценки электромагнитных волн миллиметрового диапазона. Дис... докт. биол. наук.- Харьков: Харьковский государственный университет.- 1979.- 325 с.

RECOVERY AFTER VEGETATIVE CONDITION: EHF THERAPY AS A MEDICINAL FACTOR

I. V.Rodshtat

The EHF-modality of immunoreactive and brain tissues carrying out in frames of creation of the millimetre therapy methods was effective in a clinic of the terminal states. Irradiation of the left half of a body by the low-intensity millimetre range radio-waves is addressed largely to the right hemisphere of brain and follows by the increase of population of lymphocytes longevity in the irradiating part lymphadens, the increase of summation of phosphatase activity in the mitochondrias of the recirculating small lymphocytes being a favourable prognosis moment for the insult patients in terminal states. Consequently, in may be suggested that EHF-modality of cerebral activity with irradiation of the left half of a body is realised by both nervous and humoral mechanisms. Using the nervous mechanisms the modality is addressed into the right hemisphere and in the use of the humoral mechanisms the modality is addressed into hypothalamus.



РЕЗОНАНСЫ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА В КВЧ-ДИАПАЗОНЕ С ПОЗИЦИЙ МЕТОДА Р.ФОЛЛЯ

И.Л.Брандт, А.М.Кожемякин, Т.Г.Кубыш, И.Н.Серова

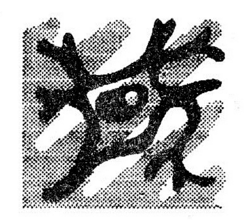
Центр ПЗ, г. Хабаровск, ИЧП "Спинор", г. Томск, центр ЭНИОМ, г. Москва

Исследование влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения (1-2 мкВт/см²) длинно- и средневолновой части КВЧ диапазона (от 26 до 140 ГГц) на организм человека с помощью метода электроакупунктурной диагностики (ЭАД) по Р.Фоллю показало наличие четырех биологически активных диапазонов, которые разделены относительно спокойными частотными интервалами и отличаются типом взаимодействия излучения с организмом. А именно, 8 мм диапазон характеризуется общеконституциональным тонизирующим типом воздействия, 5 мм - локальным нормализующим, 4 мм - общеконституциональным седатирующим, 2,5 мм - локальным нормализующим типом воздействия.

С позиций практического применения на наш взгляд наиболее интересен 5 мм диапазон (59-63ГГц), который был реализован в аппарате КВЧ-терапии "Стелла-2". В данном аппарате диапазон перестройки разбит на 100 примерно равных участка, что позволяет с достаточной точностью получить резонанс конкретного органа пациента, а это контролируется прибором Р.Фолля, которым аппарат оснащен. Однако, применение прибора Р.Фолля встретило большие трудности из-за большого числа частотных точек, нуждающихся в анализе при подборе резонансной частоты. В ходе дальнейшей работы число частотных точек, нуждающихся в анализе при подборе резонансной частоты было сокращено до 4-5. Эта задача решалась в 3 этапа:

- **определены резонансы органов с помощью операторов-эниологов слепым методом;**
- **проведена проверка полученных данных с помощью ЭАД;**
- **обобщены данные по результатам клинического применения аппаратов "Стелла-2".**

Полученные зависимости использовались в течение 3-х лет в центре народной медицины "ЭНИОМ", г. Москва, десятках медицинских учреждений Сибири и Дальнего Востока.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ММ-ИЗЛУЧЕНИЯ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Л.П.Дровянникова, А.Н.Волобуев

Самарский Государственный Медицинский университет

В ранее опубликованных материалах [1] нами предпринята попытка оптимизации режимов ММ-излучения при ряде заболеваний методом компьютерной электроструктурографии. Данная методика, как скрининг метод, позволила отследить изменения кровотока до и после сеанса КВЧ-терапии. Как показала клиническая практика, при некоторых заболеваниях непрерывный режим воздействия не является адекватным [2]. Поэтому появилась необходимость наблюдения за больными во время сеанса и подбор продолжительности посылки ММ-излучения и последующей паузы. С этой целью нами использовался ритмокардиомонитор "Элон-001", который предназначен для оперативного контроля состояния пациента путем наблюдения электрокардиограммы, слежения за текущими значениями частоты сердечных сокращений и показателями, получаемыми в результате вариационного анализа ритма сердца, которые позволяют в реальном масштабе времени оценить активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). Анализ вегетативной регуляции позволяет выявить сдвиги, характерные для диагностики целого ряда заболеваний, а также проследить за динамикой реакции ВМС в ответ на действие неблагоприятных факторов. Активность ВМС, определяемая по отношению к своему тоническому уровню, может быть соотнесена с мерой адаптационных реакций организма, что дает возможность контроля выраженности стресса на всех его стадиях: тревоги, резистентности, истощения. Предварительные данные (46 больных) убедительно показали, что при ИБС и гипертонической болезни использование аппарата "Явь-Универсал" более физиологично и позволяет избежать таких нежелательных осложнений во время сеанса, как подъем артериального давления и нарушения сердечного ритма.

Одним из возможных механизмов положительного воздействия миллиметровых (ММ) волн на организм связан с электро-акустическими явлениями на клеточных мембранах [3]. Акусто-электрические волны под действием ММ-излучения могут возникать также на внутренних мембранах митохондрий, нарушая хемиосмотическое сопряжение. Это связано, по-видимому, с тем, что ухудшаются условия для клеточного дыхания, в частности переход электронов по компонентам цепи цитохромов, что снижает потребление кислорода клеткой, замедляя процесс утилизации ионов водорода на внутренней стороне мембраны. С другой стороны должны учитываться условия синтеза молекул АТФ, т.к. колебания мембраны проводят к увеличению скорости движения протонов относительно мембраны по протонному каналу. Энергетика взаимодействия молекул АДФ с протонами возрастает, увеличивая вероятность прохождения реакции АДФ→АТФ. Таким образом, действие ММ-волн нельзя сводить к простому разобщению процессов клеточного дыхания и окислительного фосфорилирования. Скорее можно говорить об изменении баланса хемиосмотического сопряжения в пользу процессов фосфорилирования при некотором антиоксидантном эффекте.

Изменение электрохимического потенциала на мембране при переносе по каналу одного протона можно рассчитывать по формуле: $\Delta\mu = q\Delta\varphi + 2{,}3\ kT\Delta(pH)$, где q - заряд протона, k - постоянная Больцмана, $\Delta\varphi = 150$ мВ - потенциал на мембране митохондрии,

$T=310$ К - абсолютная температура, $\Delta(pH)=2$. В результате получаем $\Delta\mu=4{,}3\cdot10^{-20}$ Дж. Сложнее рассчитать энергию ММ-волны, падающую на мембрану за время движения протона по каналу. Минимальное значение энергии можно считать равным одному кванту: $h\nu=4\cdot10^{-23}$ Дж при длине волны 0,5 мм. Таким образом, для удвоения энергии протона необходимо, чтобы на мембрану упало $\Delta\mu/h\nu=10^3$ квантов ММ-волны. Оценки показывают, что в действительности эта цифра значительно выше.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что биоэнергетика ткани существенно подвержена воздействию ММ-излучения.

Литература

1. Дровянников Л.П., Волобуев А.Н., Крюков М.Н., Романчук П.И. Принципы оптимизации ММ-излучения при лечении больных терапевтического профиля // 10 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.70-72.
2. Наумчева Н.Н. Применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона // ММ-волны в биологии и медицине.- 1995.- №6.- С.26-30.
3. Бецкий О.В. Применение низкоинтенсивных электромагнитных миллиметровых волн в медицине // ММ-волны в биологии и медицине.- 1992.- №1.- С.5-12.

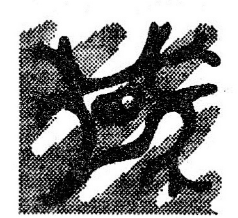
THEORETICAL GROUNDS AND OPTIMIZATION OF MM WAVE RADIATION MODES IN THERAPEUTIC PRACTICE

L.P.Drovjannikova, A.N.Volobuev

Samara State Medical University, Samara, Russia

The application EHF-therapy has shown efficiency in the treatment of many diseases. One of the possible reasons of the positive effect millimetre (MM) waves on organism is connected to the electro-acoustic phenomena on the cell's membranes.

The conducted analysis shows, that bioenergetics of the tissue is essentially subject to effect of the MM-radiation.



МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В ДИАГНОСТИКЕ, ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ

А.Е.Бессонов, М.В.Балакирев, Е.А.Калмыкова

Научный центр информационной медицины "ЛИДО"
Отделение МАИ "Электронные технологии в народном хозяйстве", г. Москва

Наличие факторов риска (прессинг экологический, лекарственный, психоэмоциональный), которые не только повысили заболеваемость, но изменили ее структуру и ха-

рактер патологии (большой полиморфизм, тяжесть клинических и патоморфологических изменений) в организме человека.

Эти мотивации стимулируют необходимость разработки технологий по снижению прессинга на диагностическом и лечебном уровнях медицинской помощи за счет внедрения экологически чистых информационных неотехнологий в диагностику и оздоровление населения России.

В Научном центре информационной медицины "ЛИДО" (НЦИМ "ЛИДО") разработали и приступили к этапу внедрения экологически чистых медицинских технологий в диагностике и неспецифического воздействия на целостный организм с профилактической, лечебной и реабилитационной целями.

Такими возможностями располагает информационная медицина, в которой реализуются способы миллиметрово-волновой терапии (МВТ) и исследование информационного гомеостаза в организме человека(ИИГ).

Результаты собственных исследований

В основу клинического применения способа МВТ положена возможность восстановления разбалансированного (искаженного) информационного гомеостаза в организме человека с учетом уровня и стадии стресса через восстановление нарушенной структуры информационных сигналов, которые вырабатываются в клетках, органах и в организме в целом.

В сущность решения проблемы положены исследования профессора С.И.Евтянова (1913-1976) и его учеников о воздействии внешней силы на автогенераторы. В наших исследованиях за автогенератор (точнее было бы сказать - автодин) принята клетка. Под внешней силой, воздействующей на автогенератор (клетку), мы понимаем любое внешнее воздействие: продукты питания, лекарства, микробы, вирусы, токсины, мысли, генерируемые клетками мозга, температура, вибрации различного рода, электромагнитное воздействие и др.

При определенных условиях небольшая внешняя сила оказывает влияние на основные характеристики клетки автогенератора, такие например как выходная мощность, частота генерации, потребляемая от источника питания мощность и др. Четко также замечено, что при определенных условиях (при минимальной автодинной чувствительности) на нормально работающую клетку влияние внешней силы минимально, т.е. в большинстве случаев нормально работающая клетка (автогенератор) практически не реагирует на действие небольшой внешней силы.

Иное дело, когда клетка работает в режиме большой автодинной чувствительности (клетка, если можно так выразиться, работает нештатно). В этих случаях даже малая внешняя сила начинает существенно влиять на важнейшие параметры клетки. Оказалось так-же, что при помощи малой внешней силы можно заставить работать автогенератор (клетку) штатно и, что самое любопытное, при снятии внешней силы иной автогенератор может продолжать работать штатно, а другой автогенератор вновь начинает работать нештатно без внешней силы. В клинике это обстоятельство регулируется методикой лечения с учетом уровня стресса и развития стадии заболевания (уровня органических поражений).

Разумеется, было обнаружено, что при определенном подборе параметров малой внешней силы можно заставить "замолчать" нештатно работающий автогенератор. А вот заставить "замолчать" штатно работающий автогенератор (здоровая клетка, орган), как оказалось, может заставить только большая внешняя сила.

Разница между малой и большой внешней силой может составлять несколько порядков.

Это и есть то главное, что явилось фундаментом для разработки устройств МВТ.

Обусловлен такой, отличающийся от других подобных подход тем, что в способе МВТ (А.Е.Бессонов, М.В.Балакирев) с помощью аппарата "Минитаг" используются воздействующие на живой организм электромагнитные излучения (ЭМИ) не части, а всего миллиметрового (ММ) диапазона длин волн, т.е. ЭМИ с частотами колебаний от 30 до 325 ГГц и выше, причем уровень излучаемой мощности в каждой частотной точке мм-диапазона не превышает 1 мкВт, т.е. применены низкоинтенсивные ЭМИ. В широком спектре излучения присутствуют все (или почти все) колебания с наложенной на них *физиологически значимой информацией*, необходимые для восстановления *информационного гомеостаза в пораженных органах и системах*, что,по нашему мнению, и сыграло чрезвычайно важную роль в разработке методики лечения.

В зависимости от стадии и типа развития синдрома (стресса), уровня протекания реакций и нарушений в гомеостазе нами разработана методика по применению способа МВТ в профилактике развития заболеваний, лечении и реабилитации больных пациентов.

В процессе информационной терапии снижается или исчезает боль, наблюдается увеличение кровотока в зоне поражения, начиная с первых минут сеанса лечения, которое сохраняется длительное время. Нарушения микроциркуляции претерпевают положительную динамику, выражающуюся в исчезновении отека, увеличении функциональных капилляров, нормализации калибра и соотношения диаметров микрогемососудов. Оказывается действие на метаболизм миокарда и других органов и систем,усиливая клеточное дыхание и липидный обмен.

В ходе лечения указанным способом стимулируются адаптационные реакции в организме пациента, которые проявляются снижением частоты реакции "стресса" при одновременном увеличении у больных частоты реакции "повышенной активации" организма, всегда купировалась тревога, нормализовался сон, артериальное давление и частота пульса.

Выявлен дезинтоксикационный характер информационной терапии, консолидация и отторжение погибших клеток, выведение продуктов обмена и радионуклидов, что позволило указанный способ применять при химио- и радиотерапии онкобольных, а также в лечении отравлений и интоксикаций любой этиологии, в том числе алкоголизме, острых респираторных заболеваниях и гриппе.

Ускорение лечебного эффекта во всех фазах раневого процесса в 1,5-2 раза позволили информационную терапию применить на всех этапах хирургической помощи, так как снижается риск оперативного вмешательства, сокращаются сроки лечения повреждений кожи, мягких и костных тканей, в том числе осложненных гнойным процессом.

Применение информационной терапии в качестве самостоятельного способа на этапах профилактики, реабилитации и лечения позволяет избежать побочного действия и осложнений, связанных с лекарственной терапией, исключить опасность инфицирования (инфекционный гепатит, СПИД и др.).

Применение МВТ, как и других способов воздействия на организм человека без диагностики и контроля за состоянием амплитудно-фазово-частотной структуры информационного сигнала, формируемого и излучаемого органами и системами человека прежде всего в ММ-диапазоне, ставит ряд серьезных научно-практических проблем, без разрешения которых дальнейшее развитие способов оздоровления физическими факторами (электролечение, лазерная терапия, КВЧ-терапия и др.) становится проблематичным.

В связи с этими мотивами, в Научном центре информационной медицины"ЛИДО" ведется НИР по исследованию информационного гомеостаза,как фактора, обеспечивающего системы управления в целостном организме.

Основой комплекса служат созданные в России высокочувствительные радиотеплолокационные приемники (радиометры) ММ-диапазона, которые способны регистриро-

вать и обрабатывать чрезвычайно слабые информационные электромагнитные излучения (И ЭМИ), испускаемые окружающей средой, в том числе и живыми организмами (от микроба до человека).

Исследования показали, что с помощью таких радиометров возможно проводить исследования информационного гомеостаза как организма человека, а также состояния окружающей среды вообще.

В макетном исполнении базовая комплексная система ИЭМД создана и функционирует в НЦИМ ЛИДО", благодаря которой, а также способу МВТ накоплен клинический опыт оздоровления москвичей и других жителей России.

Клиническое применение способа МВТ на более 10 тысячах пациентов в стационарах, многопрофильных поликлиниках, МСЧ, амбулаториях, санаториях и на дому врачами различных специализаций выявило высокую неспецифическую терапевтическую эффективность 90 % (+9,5% -2,5%) на этапах профилактики, лечения и реабилитации больных широкого круга заболеваний.

Выводы

Подводя итоги,следует отметить,что Центром с участием многих исследователей завершен первый этап научно-исследовательской работы по организационным аспектам информационной терапии (МВТ.), а также научно-исследовательские и опытно-конструкторская работы в области новых медицинских технологий диагностики,профилактики,лечения,реабилитации и устройств для их осуществления,что позволило в первом приближении разработать медико-социальную программу применения указанного способа и систему внедрения в практику работы лечебно-профилактических учреждений, как наиболее приемлемого способа для программ профилактики и оздоровления населения.

Литература

1. Бессонов А.Е., Балакирев М.В. Медико-технические требования на разработку аппарата для миллиметрово-волновой терапии "Минитаг".- Минздравмедпром РФ.- 1994.- С.11.
2. Балакирев М.В.,А.Е.Бессонов. Аппарат миллиметрово-волновой терапии "Минитаг"// 10 Российский симпозиум с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. трудов.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.197.
3. Бессонов А.Е., Струсов В.А., Бессонова Е.А. Информационно-волновая терапия в клинической практике // Клиническая медицина.- 1994.- №2.- С.45-48.
4. Бессонов А.Е. Информационно-волновая терапия в клинической практике // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1995.- №5.- С.28-34.
5. Бецкий О.В. Применение низкоинтенсивных электромагнитных миллиметровых волн в медицине // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- М.: ИРЭ АН СССР.-1992.- С.5-12.
6. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности.- М.: Радио и связь.- 1991.- С.169.
7. Бессонов А.Е., Балакирев М.В. Миллиметровые волны в информационной медицине.- М.- 1996.- 62 с.

MM WAVES IN DIAGNOSTICS, PROPHYLACTIC TREATMENT OF DISEASES AND REHABILITATION OF PATIENTS

A.E.Bessonov, M.V.Balakirev, E.A.Kalmykova

Centre of science of information medicine "LIDO"
Branch IIA " Electronic technologies in a national economy ", Moscow

Presence of significant quantity(amount) of the factors of risk (pressure ecological, medicinal, mental and emotion), which not only have raised(increased) morbidity, but have changed its(her) structure and character pathology (large polymorphism, weight clinical and pathomorfism of changes) in organism of the person.

These motivations stimulate necessity of development of technologies on to decrease(reduction) pressure at diagnostic and medical levels of medical.The help at the expense of introduction ecologically of pure (clean) technologies in diagnostics and sanitation.

Anxious by increasing problems in modern medicine, in Centre of science of information medicine "LIDO" (CSIM "LIDO") have developed and have begun by a stage of introduction ecologically of pure(clean) medical technologies in diagnostics and atypia of influence on organism with preventive, medical and rehabilitation by the purposes.

Such opportunities has the information medicine, in which ways of mm-wave therapy (MWT) and information-elecromagnetic of diagnostics (IEMD) are realized.



ЭКСПРЕСС-МЕТОД КОНТРОЛЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЯМИ В СОСТАВЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ В ПРОЦЕССЕ КВЧ-ТЕРАПИИ

В.А.Кудряшова[1], Н.Н.Наумчева[2], О.В.Бецкий[1]

[1]Институт радиотехники и электроники РАН, г.Фрязино
[2]Городская больница №1, г.Щелково

Установлено, что КВЧ-излучение оказывает разностороннее воздействие на организм человека, в том числе на процессы гомеостаза [1-5]. Многие авторы отмечают динамическое изменение реологических свойств крови в процессе облучения больного. Показано, что изменение в составе крови количества фибриногенов, комплексных соединений мономеров фибрина, глобулинов, альбуминов и других компонент крови приводит к изменению не только биохимических свойств крови, но и ее радиофизических параметров [6].

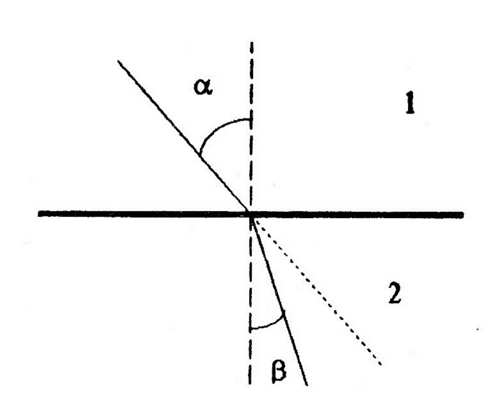
Нами опробован очень простой в исполнении способ регистрации изменений в составе крови по оптическому параметру - показателю преломления n_D^t сыворотки венозной крови. Как хорошо известно, величины n_D^t жидкостей являются индивидуальными характеристиками чистых жидкостей и чувствительны к наличию в них примесей.

Напомним физический смысл показателя преломления n. Монохроматический световой луч из среды 1 (воздух) проходит в среду 2 (жидкость). Отношение синуса угла паде-

ния луча α к синусу угла преломления β и есть показатель преломления n жидкости: n=sinα/sinβ (см. рисунок).

Коэффициент n является функцией оптических свойств сред 1 и 2, а также температуры и частоты (или длины волны) колебаний света. Обычно n определяется для длины волны, соответствующей линии желтого цвета натриевого пламени, λ=589,3 нм. Коэффициент преломления n пишется с двумя индексами, например, n_D^t, где верхний индекс соответствует температуре, при которой проводится измерение, а нижний - длине волны колебаний света (в нашем случае *D* - линия в спектре пламени натрия). Измерения величин n_D^{20} образцов сыворотки венозной крови доноров и больных пациентов в процессе лечения производились на рефрактометре ИРФ-22. Точность определения n соответствует ±0,0001 при изменении температуры ±0,2°C (относительно 20°C). У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями исследовали кровь до начала применения КВЧ-терапии и в процессе комплексного лечения лекарственными препаратами и КВЧ-излучением.

Облучали на установках "Явь-1" при непрерывном режиме излучения на длинах волн 5,6 и 7,1 мм при $P_{пад}$≈10 мВт/см². Исследовано около 40 образцов крови. В данном кратком сообщении не ставится цели рассматривать подробно полученные результаты. Задача заключается в том, чтобы показать целесообразность использования в лечебной практике метода контроля за изменениями в составе крови по величинам n_D^{20} сыворотки крови. Обнаружено, что у доноров величины n_D^{20} сыворотки венозной крови примерно одинаковые и составляют 1,3500±0,001. У обследованных больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в момент поступления в стационар величины n_D^{20} сыворотки крови не являлись одинаковыми. У большей части больных эти величины не отличались резко от соответствующих данных для обследованных доноров. Вместе с тем у некоторых больных отмечались заметные отклонения n_D^{20} от величины 1,3500 как в ту, так и в другую сторону. Показано, что КВЧ-терапия оказывает заметное влияние на динамику величин n_D^{20} сыворотки крови больных пациентов. У большинства больных величины n_D^{20} сыворотки крови при применении КВЧ-терапии в разной степени, но возрастали. У одних этот показатель возрастал сразу же после первого сеанса облучения, у других - после нескольких сеансов облучения. У некоторых больных показатель n_D^{20} сыворотки крови в начальный период применения КВЧ-терапии уменьшался. Это характерно для больных, у которых исходные величины n_D^{20} (до начала облучения) заметно превышали значение 1,3500. В целом у всех больных в процессе облучения показатели n_D^{20} сыворотки венозной крови стремились к средне-статистической величине для доноров 1,3500±0,001. Вопрос о связи показателя n_D^{20} сыворотки крови с реологическими свойствами крови подробно не исследован.



Пока только можно с уверенностью сказать, что определение показателя n_D^{20} сыворотки крови может оказаться полезным экспресс-методом для контроля за процессом изменения состава крови у больных и для установления факта отклонения биохимического сос-

тава крови от нормы. Метод очень прост в исполнении и требует мало времени и материала для проведения анализа.

Литература

1. Щелкунова И.Г. Влияние миллиметровой терапии на гемостаз и реологические свойства крови у больных нестабильной стенокардией: Дис... канд. мед. наук.- М.: РГМУ.- 1996.
2. Семенова С.В. Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на функциональное состояние системы гомеостаза у больных инфарктом миокарда: Автореф... канд. мед. наук.- Саратов, 1994.
3. Карлов В.А., Родштат И.В., Калашников Ю.Д., Китаева Л.В., Хохлов Ю.К. КВЧ-терапия диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови при сосудистых заболеваниях головного и спинного мозга // Миллиметровые волны в медицине.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Т.1.- С.82-91.
4. Герасимов А.М., Топорова С.М., Черкасская Е.В., Сорокина Т.М. Изменение биохимических параметров крови больных с раневой инфекцией под влиянием КВЧ-терапии // Миллиметровые волны в медицине.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Т.1.- С.219-221.
5. Зданович О.Ф., Пославский М.В. Индивидуальная чувствительность больных к миллиметровому излучению и возможность ее определения // Межд. симп. "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб.докл.- М.: 1995.- С.64-65.
6. Беляков Е.В., Кичаев В.А., Пославский М.В., Старшинина В.А., Соболева Е.И. Использование КВЧ радиофизических параметров крови в целях диагностики // Миллиметровые волны в медицине и биологии.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1989.- С.83-89.



ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ РАХИТА С ПОМОЩЬЮ ММВ

Л.В.Рыжкова

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, КВЧ-центр "Синапс", г. Санкт-Петербург

Рахит является одним из видов нарушений кальциево-фосфорного обмена, общим для человека и многих видов животных. Известны клинические результаты терапевтического действия ММВ на течение метаболических остеопатий при нарушении кальциево-фосфорного обмена у людей и собак (Ryzhkova, Korolev, 1993; Рыжкова, Кеслер, 1995). За два года, прошедшие с момента последней публикации, в результате работы в Клинике домашних животных, Зоопарке и в питомнике служебных собак при таможне были получены новые клинические результаты по лечению рахита у щенков собак различных пород и у котят домашних кошек и леопардов. Кроме того, в результате совместной работы с несколькими клубами служебного собаководства получены достаточно интересные результаты по профилактике рахита. Данная работа посвящена попытке объяснения положительного действия ММВ при лечении и профилактике рахита.

Постановка задачи

Рахит - это заболевание молодого организма, вызываемое нарушением кальциево-фосфорного обмена и проявляющееся в нарушении костеобразования. Для рахита характерна недостаточная минерализация вещества кости. При нормальной концентрации ионов кальция и фосфата во внеклеточной жидкости остеокласты образуют органическую матрицу, в которую вне клетки включаются Са и Р в виде кристаллов апатита. Минерализация кости оказывается недостаточной, если концентрация Са и Р в плазме крови падает ниже критического уровня [(Са, мг/100мл х Р, мг/100мл) < 40]. Недостаточная концентрация Са и Р возникает при длительном дефиците этих элементов в пище. Однако, даже при сбалансированном питании рахит встречается довольно часто и у человека и у многих видов животных. Различия между видами в смысле выраженности признаков рахита объясняется тем, что само значение нормы Са, Р в плазме крови у разных видов различно (Визнер, Виллер, 1979). Кроме того, у крупных и быстрорастущих видов от правильного соотношения Са:Р зависит белковый обмен, который определяет процесс роста. Следовательно, при рахите нарушается не только минерализация кости, но и само формирование органического остеона.

Обстоятельные клинические и патофизиологические исследования, проведенные на сельскохозяйственных животных, помогли выяснить развитие картины заболевания (Plonait, 1967). Потомство рождается нормально развитым и в срок, но уже на 5-ый день жизни отмечается повышенная активность щелочной фосфатазы в крови при незначительной гипокальциемии и гипофосфатомии. В 3-недельном возрасте содержание Са начинает сильно падать, в то время как содержание Р остается на нижней границе нормы. На 5-ой неделе жизни обычно отмечаются первые клинические проявления рахита. Экспериментальные исследования обмена веществ показали, что имеет место первичное нарушение всасывания кальция в кишечнике, которое и вызывает все последующие нарушения. Всасывание Са и Р в кишечнике прекращается при недостаточности активных метаболитов витамина D. Витамин D частично поступает в организм из пищи в виде D_2 и D_3 , но, главным образом, синтезируется в коже из провитамина под действием солнечных лучей. Поэтому в регионах с недостаточной инсоляцией заболеваемость рахитом приобретает массовый характер. По данным Tanaka (1973) в предупреждении рахита крыс активный метаболит кальцитриол [$1,25(OH)_2D_3$] в 20-25 раз эффективнее витамина D_3. Этот метаболит синтезируется в почках , и нарушение их деятельности приводит к тяжелым остеопатиям. Таким образом, при сбалансированном питании молодого организма основной причиной рахита является недостаточность солнечного облучения. Практические данные, полученные на нескольких сотнях щенков собак, а также котят домашних кошек и леопардов 2-11 месяцев с клиническими признаками рахита, а затем данные, полученные на 46 крупных массивных щенках наиболее склонных к рахиту пород - ротвейлер и мастино-неаполитано месячного возраста без клинических признаков рахита, свидетельствуют о существенном лечебном и профилактическом действии ММВ. Следовательно, в самой общей постановке вопрос стоит так: благодаря каким физиологическим механизмам ММ облучение компенсирует недостаточность солнечного облучения.

Предполагаемая концепция лечебного и профилактического действия ММВ по отношению к рахиту

Прежде чем переходить к детальному рассмотрению предлагаемой концепции, хотелось бы высказать одну крамольную мысль. До сих пор одним из средств лечения и профилактики рахита считается УФ-облучение. Помогает оно плохо, в тяжелых случаях вообще не помогает, но тем не менее используется, т.к. якобы заменяет солнечное облучение. Результаты КВЧ терапии рахита значительно лучше. Так может быть, именно ММ-часть солнечного спектра, а не УФ, играет основную роль в синтезе D_3 в коже и, следовательно, в профилактике рахита. Правда, тут возникает вопрос о частотных окнах прозрачности атмосферы для мм волн, которые пока не используются в медицине, но терапевтические

длины волн недалеки от нижнего окна прозрачности и не совпадают с линиями поглощения, т.е. частично проходят через атмосферу в ясную погоду.

Переходим к изложению предлагаемой гипотезы о механизме лечебного воздействия ММВ при рахите.

Известно (Франке, Рунге, 1995), что модуляцию клеток костной ткани контролируют следующие главные факторы: паратгормон; кальцитриол $1{,}25(OH)_2D_3$; кальцитонин; гормон роста; тироксин; механические нагрузки на скелет; кортикостероиды и внеклеточное содержание кальция и неорганического фосфата. Мезенхимальные клетки в эндосте образуются из стволовых клеток костного мозга. Типичный фермент остеобластов - щелочная фосфатаза.

Теперь вспомним некоторые результаты исследований отечественных специалистов, работающих в области КВЧ-терапии.

В работах Зубенковой показано, что ММВ стимулируют вывод стволовых клеток костного мозга из состояния покоя в активное состояние. В работах Севастьяновой показана стимуляция пролифирации клеток кроветворной системы путем мм-облучения. Поскольку мезенхимальные клетки в эндосте образуются из стволовых клеток костного мозга, можно предположить наличие стимулирующего действия ММВ на создание костной ткани на самом начальном этапе эволюции костной клетки в остеобласты и остеоциты, т.е. возможна стимуляция созидания костной ткани. Далее, известно (Темурьянц) повышение активности щелочной фосфатазы у крыс под действием ММВ. Поскольку щелочная фосфатаза является типичным ферментом остеобластов, ее активизация может быть дополнительным стимулирующим фактором создания костной ткани.

Таким образом, действие ММВ за счет активизации и стимуляции пролиферации стволовых клеток костного мозга оказывает положительное влияние на созидание костной ткани на начальном этапе эволюции костной клетки; активизация щелочной фосфатазы способствует дальнейшему развитию костной клетки в направлении создания остеобластов. Эти два фактора стимулируют созидание костной ткани.

Вторая сторона процесса костной перестройки - резорбция костной ткани. В растущем организме процессы созидания должны преобладать над процессами резорбции. Основное действие кальцитонина, являющегося одним из главных факторов модуляции костной ткани, состоит в торможении остеокластной резорбции. В периоде повышенной потребности в кальции (например, во время роста) кальцитонин в значительной степени предотвращает костную резорбцию, т.е. в нашей модели без него просто не обойтись. И он, повидимому, продуцируется под действием ММВ. Для доказательства этого факта можно привести следующее наблюдение: в то время как быстрое, в течение 1-2 минут аналгезирующее действие кальцитонина при остеопорозе известно, аналогичный эффект с той же постоянной времени имеется во время сеанса КВЧ-терапии животных с тяжелым рахитом при болевом синдроме. Полное сходство эффекта при сходной костной патологии позволяет предположить активное участие кальцитонина в процессе ММВ-терапии рахита.

Процесс минерализации кости, как известно, в большей мере стимулируется механическими нагрузками на скелет. Например, у штангистов прирост костной массы в дистальном отделе лучевой кости повышен на 38%, у балетных танцоров в большеберцовой кости - на 20%. Это происходит благодаря повышенному кровотоку и изменению электрических потенциалов при мышечных сокращениях за счет воздействия на электретные свойства коллагена. Однако оба эти фактора - усиление кровотока и изменение электрических потенциалов - имеют место и при воздействии ММВ, что показано целым рядом авторов (Родштат, Детлав, Хуторская и др.).

Заключение

Приведенные рассуждения показывают, что лечебное действие ММВ при рахите может быть связано со следующими процессами:

- стимуляция созидания органической основы костной ткани путем усиленного формирования остеобластов и остеоцитов за счет активизации стволовых клеток костного мозга;
- подавление резорбции костной ткани за счет действия кальцитонина;
- стимуляция минерализации кости благодаря усилению кровотока и изменению электрических потенциалов за счет воздействия на электретные свойства коллагена.

Что касается профилактики рахита, то выше было показано, что биохимические предпосылки рахита заметны на 5-ый день жизни, его метаболическая основа (сильное падение концентрации Ca в плазме крови) закладывается в возрасте 3 недель, и первые клинические проявления отмечаются 5-ой неделе жизни. У всех 46 щенков, которым проводилась профилактика рахита, возраст составлял 1 месяц, т.е. по существу проводилось лечение нарушения кальциевого обмена до появления клинических признаков.

APPLICATION OF MM WAVE THERAPY IN TREATMENT AND PROPHYLACTIC OF RACHITIS

L.V.Ryzhkova

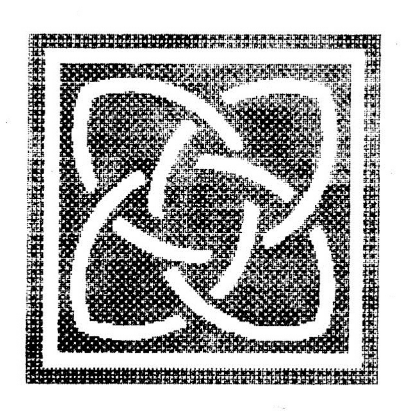
Saint-Petersburg State Electrotechnical University, EHF-centre "Synapse", Saint-Petersburg

It is shown that medical effects of MMW can be attributed for following processes:

- stimulating generation of organic base of ossteous tissue by means of active forming of osteoblasts and osteocytes caused by activization of osteal brain cells;
- suppression of osseous tissue resorbtion by calcitonin action;
- stimulation of bones mineralization due to increasing of blood flow and change of electrical potentials resulting from affection on collagen electrete properties.

Секция 2

ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии



Section 2

MM Waves in Experimental Medicine and Biology

ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО КВЧ И СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ С БОЛЬШОЙ ПИКОВОЙ МОЩНОСТЬЮ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ (ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ)

Н.Д.Девятков, С.Д.Плетнев, З.С.Чернов, В.В.Файкин, Г.А.Бернашевский, К.Г.Щитков

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва
Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А.Герцена

В Институте радиотехники и электроники разработан метод исследования нетепловых эффектов воздействия электромагнитного излучения на биологические структуры. Этот метод основан на использовании сверхвысокочастотного излучения в виде коротких импульсов, пиковая мощность которых может достигать десятков и сотен миллионов ватт. При этом нагрева объекта практически не происходит из-за малой длительности импульса (порядка 10 наносекунд). В то же время такое излучение не является ионизирующим, не приводит к разрыву молекулярных связей, так как энергия квантов электромагнитного излучения в данном диапазоне длин волн весьма мала. Характерной особенностью такого импульсного воздействия является высокая (10^4-10^5 В/см) напряженность внешнего переменного электрического поля, сравнимая с естественной квазистатической напряженностью электрического поля в биологических клеточных мембранах.

В проведенных ранее в Институте радиотехники и электроники экспериментах удалось наблюдать обратимую активизацию ионного транспорта и транспорта воды через плазматические мембраны изолированной кожи лягушки. После этого были проведены исследования по воздействию сверхвысокочастотного излучения наносекундной длительности с большой пиковой мощностью на развитие злокачественных образований и реакцию подопытных животных с перевитыми опухолями на такое воздействие. Данная работа проводилась совместно Институтом радиотехники и электроники РАН и Московским научно-исследовательским онкологическим институтом имени П.А.Герцена.

При проведении опытов нами использовались мощные генераторы на релятивистких электронных пучках (с длиной волны: 8 мм, 15 мм и 3 см и пиковой мощностью 2, 10 и 100 МВт соответственно). Опыты проводились на крысах Вистар с перевитой внутримышечно в правое бедро карциносаркомой Уокера.

В результате многочисленных экспериментов было обнаружено замедление роста опухоли у облученных животных примерно в 1,5 раза по сравнению с контрольными животными. Следует обратить внимание на то, что средний срок жизни у облученных животных был на 25-35% больше, чем у контрольных животных. Возник вопрос: активизирует ли облучение защитные системы организма (иммунную и гуморальную) или действует непосредственно на введенные в организм опухолевые клетки.

Для ответа на первый вопрос были проведены специальные эксперименты, в которых подопытных животных сначала облучали, а потом вводили им суспензию опухолевых клеток. В этих экспериментах подопытные животные облучались 9 дней (по 43 импульса в день) до того, как проводилось введение злокачественных клеток. Опыты показали, что если у необлученных животных опухоль обнаруживается на пятый день, то у предварительно облученных - на 14-16 день. И самое существенное то, что в течение последующих 7-11 дней опухоль у облученных животных "стабилизировалась", т.е. увеличения объема

опухоли не наблюдалось. Таким образом, можно говорить об активизации защитных систем организма в результате облучения.

Опыты по непосредственному воздействию на опухолевые клетки проводились in vitro. Облучались суспензии опухолевых клеток карциносаркомы Уокера в специальных прозрачных для излучения кварцевых кюветах (длина волны излучения 3 см, E=80 кВ/см). Взвеси опухолевых клеток готовилась по обычной методике (25% взвеси опухолевых клеток в 0,9% растворе хлорида натрия). Облучение велось от 5 до 30 минут по 6 импульсов в минуту. В результате цитологического изучения препаратов было установлено следующее: в опыте возрастает число дистрофически измененных опухолевых клеток и опухолевых клеток в стадии лизиса. Таким образом, приведенные результаты предварительных исследований указывают на возможность воздействия такого излучения и непосредственно на опухолевые клетки. Следует заметить, что электрический потенциал, а, следовательно, и напряженность поля в мембране (поляризация мембраны) резко повышается в определенных фазах деления быстро пролиферирующих опухолевых клеток в отличие от нормальных клеток, что может повлиять на метаболизм опухолевых клеток.

Важно было также определить влияние излучения на процесс химического канцерогенеза у животных. Дело в том, что в предыдущих опытах животным перевивались опухолевые клетки, и хотя животные были линейные, но процесс отличался от естественного, когда происходит перерождение собственных клеток организма в опухолевые клетки. В этом отношении процесс химического канцерогенеза в какой-то мере ближе к естественному. Использовался канцероген метилхолантрен, который вводили внутримышечно в правое бедро. На 19 день после введения канцерогена проводилось облучение опытных животных 4 дня по 30 минут (по 2 импульса в минуту). В контроле и в опыте использовалось по 18 животных. Приведенный рисунок иллюстрирует рост опухоли в контроле и в опыте. В точках на кривых отмечено количество животных, оставшихся в живых. Из рисунка следует, что рост опухоли у контрольных животных заметно опережает рост опухоли опытных животных.

Наконец, важно было установить - не вызывает ли облучение побочных вредных эффектов у живого здорового организма? В опытах по изучению влияния импульсного СВЧ-излучения на организм интактных (здоровых) животных было использовано 122 крысы Вистар. Из них 58 опытных и 64 контрольных. Опытные животные подвергались до 5 сеансов облучений (от 130 до 720 импульсов). Эта доза равна или превышала дозу облучения в предыдущих опытах. Осмотр животных проводился 3-4 раза в месяц. Контрольные осмотры облученных и необлученных животных в течение 1-1,5 лет не выявили каких-либо видимых изменений ни в поведенческих реакциях, ни в общем состоянии животных. На аутопсии животных, забитых спустя год после облучения, не было визуально обнаружено каких-либо патолого-анатомических изменений в печени, почках, надпочечниках и органах иммунокомпетентной системы (тимус, селезенка, лимфатические узлы) по сравнению с соответствующим возрастным контролем.

В заключение следует сказать, что изложенные предварительные результаты продемонстрировали возможность за счет воздействия низкоэнергетического импульсного СВЧ- и КВЧ-излучения наносекундной длительности с большой пиковой мощностью уменьшить скорость роста перевитых опухолей и увеличить срок жизни у облученных животных по сравнению с контрольными. Излучение вызывает адаптационные реакции, способные повышать защитные свойства организма. Облучением суспензии опухолевых клеток in vitro выявлено увеличение количества опухолевых клеток, находящихся в различных стадиях клеточной деструкции, вплоть до гибели опухолевых клеток, по сравнению с необлученными суспензиями. В случае химического канцерогенеза облучение задерживает время появления опухоли и сильно тормозит ее рост. В процессе проведенных исследований не выявлено побочных вредных эффектов воздействия излучения на здоровый организма интактных животных.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАТЕХОЛАМИНОВ В ГОМОГЕНАТАХ МОЗГОВЫХ СТРУКТУР КРЫС И КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

А.С.Базян, Х.Шольц, А.А.Царев

Госпиталь ветеранов войн №3, г. Москва; г. Цюрих, Швейцария

Работа выполнена по заказу и при поддержке германской фирмы “Themys GmbH”.

Метаболические пути синтеза и расщепления моноаминов хорошо изучены.

Целью настоящего исследования было изучение влияния ЭМИ-ММД на содержание норадреналина (НА), дофамина(ДА), серотонина (5-ОТ) в структурах мозга крыс и на содержание НА, ДА и адреналина(А), а также предшественника ДА - L-ДОФА в крови людей.

Методики

Опыты проводились на 30 крысах-самцах линии Вистар. Животным проводили облучение области правого бедра в течение 10 дней по 1 часу в день аппаратом "Явь-1" с длиной волны 5,6 мм. Контрольных животных фиксировали так же, но не подвергали облучению. Сразу после облучения экспериментальных и контрольных животных декапитировали и выделяли структуры мозга (ствол, гипоталамус, серое вещество фронтальной и теменной коры), ткань мозга взвешивали и затем гомогенизировали в 0,1 н $HClO_4$. Полученный гомогенат центрифугировали и затем определяли содержание моноаминов методом жидкостной хроматографии с электрохимическим детектированием.

Проводилось исследование уровня моноаминов у 45 человек до и после 10 сеансов облучения области большого затылочного бугра аппаратом "Явь-1" с длиной 5,6 и 7,1 мм, продолжительность одного сеанса - 30 мин в утренние часы. Забор крови проводился до начала облучения и после 10-й процедуры. Проводилось обследование данных показателей и в контрольной группе (30 человек). В контрольной группе рупор излучателя был прикрыт незаметной для обследуемого заглушкой.Уровень моноаминов определялся методом жидкостной хроматографии с электрохимическим детектированием (в модификации Когана Б.М. и соавт, 1995).

Было установлено повышение уровня катехоламинов в гомогенатах структур мозга крыс относительно контроля: дофамина - в стволе на 182, гипоталамусе - 149, коре - 162%; норадреналина - в стволе на 135, гипоталамусе - 141, коре - 111%.

Отмечается снижение уровня серотонина - в стволе на 2, гипоталамусе - 3, коре - 21%.

Статистически достоверны показатели по уровню дофамина и норадреналина.

Было установлено изменение уровня катехоламинов в крови в группе получивших облучение ЭМИ-ММД по сравнению с изначальными показателями и с контрольной группой.

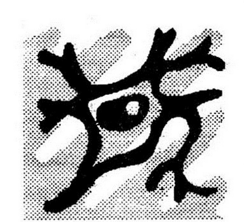
Отмечается статистически достоверное повышение уровня норадреналина на 142% и статистически достоверное снижение содержания дофамина на 121% в крови людей.

Изменение содержания в крови L-ДОФА и адреналина разнонаправлены и требуется продолжение исследования.

DYNAMICS OF CATECHOLAMINES CONTENT IN HOMOGENATS OF BRAIN STRUCTURES OF RAT AND IN HUMEN BLOOD UNDER INFLUENCE OF MM WAVE RADIATION

A.S.Bazian, Kh.Shol'ts, A.A.Tsarev

The influence of the millimetre wave radiation on the concentration of noradrenline, dofamine and serotonine in brain structures of rats and catecholamines concentration in blood of patients was investigated. It is shown, that under the influence of the millimetre wave radiation there is a raise of dofamine and noradrenline concentrations in homogenats of rat brain structures. The application of the millimetre wave radiation reduces the concentration of dofamine and increases the concentration of noradrenline in human blood.



УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ МЫШЕЙ, ВЫЗВАННЫЕ КВЧ-ОБЛУЧЕНИЕМ

В.Н.Воронков, С.В.Завгородний[++], Е.П.Хижняк*, В.Б.Садовников[++], С.М.Зискин[#]*

*Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия,
[++]Филиал института биоорганической химии им.Шемякина РАН, Пущино, Россия;
[#]Темплский Университет, Филадельфия, США

Несмотря на широкое использование КВЧ-терапии в медицине, отсутствует достаточно ясное представление о первичных механизмах взаимодействия КВЧ с облучаемой кожей. В связи с этим перспективным представляется детальное исследование структурных изменений в коже как человека, так и экспериментальных животных после миллиметрового облучения.

В экспериментах использовали безволосых мышей линии SKH, и обычных мышей линии BALB/C. Для облучения экспериментальных животных на частоте 42.253 ГГц и мощности от 100 мкВт/см^2 до 50 мВт/см^2, использовался генератор Г-141. Облучение кожи проводили из открытого конца волновода в течение 15 минут. Биопсии кожи из облученной области для гистологического и ультраструктурного анализа брали через разные промежутки времени после облучения: сразу после облучения, через 2, 6 и 12 часов после облучения.

Результаты и обсуждение

В тонкой коже безволосых мышей был выявлен ряд динамических ультраструктурных изменений в клетках эпидермиса и дермы. Через два часа после КВЧ-облучения при мощности 40 мВт/см^2, в клетках кожи формируются полости (ДП), диаметром от 0.2 до 3 μ, с четкими границами. Данные ДП были найдены как в цитоплазме так и в ядре. Внутри полостей, расположенных в цитоплазме клетки, как правило, находятся концентрические мембранные структуры, имеющие высокую электронную плотность, так называемых, ламеллярных структур. В ядрах содержимое полостей отсутствует. Данные изменения сохраняются в клетках кожи через 6 часов после КВЧ-облучения, а через 12 часов

их количество снижается. Параллельно процессу деградации наблюдается репарация поврежденных клеточных элементов, которая становится наиболее интенсивной через 12 часов после облучения. Наряду с ДП, через 6-12 часов после КВЧ воздействия в коже были обнаружены гибнущие клетки кожи. Аналогичные ультраструктурные изменения были найдены после КВЧ-облучения при мощности 40 мВт/см^2 в толстой коже обычных мышей. Однако, ДП были обнаружены в основном в цитоплазме клеток кожи. Более детальное изучения показало, что часть ДП формируется в процессе деградации митохондрий. Часть митохондрий имели участки разрушенной внешней мембраны и крист, внутреннее пространство митохондрий было заполнено ламеллярными структурами. Появление ДП в толстой коже обычных мышей было обнаружено через 2 часа после КВЧ-облучения. Через 12 часов были обнаружены клетки с характерными признаками апоптоза - фрагментацией клеток, конденсацией хроматина, появлением большого перинуклеарного пространства, больших вакуолей в цитоплазме.

Мы полагаем, что обнаруженные ультраструктурные изменения кожи экспериментальных животных связаны с повреждающим воздействием КВЧ-излучения. Найденные структурные изменения в клетках кожи могут приводить к усилению репаративных процессов, увеличению скорости пролиферациии эпидермиса и элиминации из облученного участка поврежденных клеток. Подобные локальные изменения возможно порождают синтез биологически-активных веществ в клетках кожи и тем самым вызывают эффекты КВЧ на уровне всего организма.

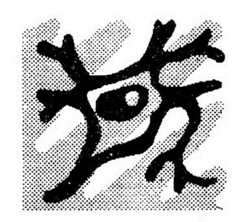
ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN THE SKIN OF MICE CAUSED BY EHF IRRADIATION

V.N.Voronkov, S.V.Zavgorodny++, E.P.Khizhnyak*, V.B.Sadovnikov++, C.M.Ziskin#*

*Institute of Cell Biophysics, RAS, Puschino, Moscow region, Russia;
++Branch of Shemiakin, Ovchinnikov Bioorganic Chemistry Institute, RAS, Puschino, Moscow region, Russia;
#Richard J. Fox Center for Biomedical Physics, Temple University, Philadelphia, USA

By using electron microscopy, samples of hairless mice and standard mice (BALB/C) taken at different time intervals (just after irradiation, 30 min, 2, 6 and 12 hours later after EHF-irradiation) at the frequency of 42.253 GHz and at the power from 0.1 mW/cm^2 to 50 mW/cm^2 were analyzed. We have revealed a number of the most substantial changes in the ultrastructure of skin cells that look like destructive cavities containing, as a rule, membrane structures. The sizes of these cavities vary from 0.2 to 3.0 μ in diameter. They are located in different parts of the cell: in the cytoplasm, in the cellular nucleus and membranes. The destructive cavities, lying in the cytoplasm of the cells, contains membrane structures, remainders of organelles, unlike the cavities located in the cellular nucleus and filled with the homogeneous content. These cavities are found both in the epidermal cells and dermal ones. Appearance of destructive cavities in the epidermis cells suggest the damage of the most important structural cellular elements: nucleus, membranes, cytoplasm. The changes with condensation and defragmentation of chromatine of nuclei are typical for a parish cell of skin 6-12 hours after millimeter-wave irradiation. The found features showed the destructive changes in the skin cells, which are able to trigger reparative processes enhancing it their turn the processes of regeneration of the epidermis cells, to take place upon irradiating the skin at the frequency of 42.253 GHz and at the power of 40 mW/cm^2. Yet it should be taken into account that the epidermal cells continuously proliferate, and the effect of the death of

individual cells may enhance the processes of proliferation and replacement of damaged cells for the new ones.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

PROLONGATION OF THE ANESTHETIC EFFECT OF DIFFERENT CHEMICAL AGENTS IN MICE IRRADIATED WITH MILLIMETER WAVES

M.A.Rojavin and M.C.Ziskin

Richard J.Fox Center for Biomedical Physics, Temple University Medical School, Philadelphia, PA 19140, USA

During our experimental studies of the influence of millimeter waves on the immune system of mice under ketamine anesthesia, it has been noticed that the mice exposed to mm waves had a tendency of sleeping longer than the sham-exposed animals. Based on this observation, the following experiments were designed in order to test:

1) if mm waves really increase the duration of anesthesia;

2) if this effect is connected with ketamine only, or it can be observed with other anesthetic(s) as well; and

3) what is the nature of this effect.

Materials and Methods

There were 8 groups of male BALB/c mice with a body mass 24±1 g in this study, 15-20 animals per group. The animals were kept at 12/12 h light/dark cycle with an appropriate diet and drinking water *ad libitum*. After a one-week adjustment period, the mice were taken into the experiment.

Each mouse was injected ip with either ketamine 80 mg/kg (0.2 ml solution 10 mg/ml) or chloral hydrate 450 mg/kg (1 ml solution 11.25 mg/ml) with non-specific opioid antagonist naloxone 1 mg/kg ip (0.6 ml solution 0.4 mg/ml) or o.6 ml saline ip (vehicle control for naloxone). Ketamine or chloral hydrate in the above doses usually produced an anesthesia for 20-30 min. After a mouse was asleep, its nose and surrounding area were exposed to unmodulated mm waves at the frequency of 61.22 Ghz with an SAR of 420 W/kg for 15 min or sham-exposed to the generator with the radiation turned off. The generator G1-142 with a rectangular 15×15 mm horn antenna was used as a source of mm waves, and the power and frequency were controlled with the power meter M3-75 and spectrum analyzer Hewlett Packard 8565E, respectively. The infrared acquisition and imaging system AE4526 from Amber Engineering was used for a remote temperature monitoring and SAR measurement (E.Khizhnyak).

The animals were exposed to mm waves or sham-exposed inside the shielded chamber made of low-carbon 12.5 mm thick steel with ensured the attenuation of electromagnetic fields by no less than 110 dB within the range of frequencies 1 KHz-94 Ghz. No AC devices operated inside the shielded room during the experiments.

Duration of anesthesia was measured as the period during which a mouse lost the righting reflex. After the mouse lost its ability to right itself, the initial time was recorded. The animal was transferred from the cage and positioned in front of the horn antenna of generator for exposure to mm waves or sham-exposure and, 15 min later, to the prenumbered plain surface and placed on its back. The mice were considered awake when they could successfully right themselves (all four feet in contact with the surface). After a mouse righted itself, it was placed on the back once more and allowed to right itself a second time for confirmation. Only the confirmed time of re-gaining or righting reflex was recorded.

Results and Discussion

The SAR was found to be 420 W/kg, and the steady state heating of the nose to mm waves did not exceed 1.6°C. In combination with either of the anesthetics used, ketamine or naloxone, mm waves were able to increase the duration of anesthesia (righting reflex loss) by approximately 50% ($p<0.05$). Sham exposure to mm waves did not affect the sleeping time of mice. Pretreatment of mice with a non-specific opioid antagonist naloxone (1 mg/kg ip 2-3 min before an anesthetic) did not change the duration of anesthesia caused by the corresponding chemical agent, but completely blocked or decreased the additional effect of mm waves. The observed effects indicate that exposure to mm waves *in vivo* produces opioid-type substances. These findings can justify further studies aimed at use of medical mm waves generators in such areas as anesthesia, sleep disorders, pain management, alcoholism and drug abuse treatment, etc.

Abstract

The BALB/c mice were injected ip with either ketamine 80 mg/kg or chloral hydrate 450 mg/kg. Anesthetized mice were exposed to unmodulated millimeter waves at the frequency of 61.22 Ghz with an SAR of 420 W/kg for 15 min or sham-exposed. In combination with either of the anesthetics used, mm waves increased the duration of anesthesia by approximately 50% ($p<0.005$). Sham exposure to mm waves did not affect the sleeping time of mice. Pretreatment of mice with an opioid antagonist naloxone did not change the duration of anesthesia caused by the corresponding chemical agent, but completely blocked or decreased the additional effect of mm waves. Our data indicate that exposure to mm waves *in vivo* produces opioid-type substances.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ВЛИЯНИЕ ММ-ВОЛН НА МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ

Б.Н.Жуков, Н.А.Лысов

НИИ "Неионизирующие излучения в медицине", г. Самара

В последние годы большое внимание отечественных и зарубежных исследователей и клиницистов привлечено к использованию электромагнитных волн ММ-диапазона в биологии и медицине. Однако, недостаточное внимание уделяется его обоснованию с учетом индивидуальной чувствительности биологического объекта. Противоречивы сведения о механизмах воздействия и его влияния на основные патогенетические звенья заболеваний, в частности на микрогемодинамические нарушения, которые сопровождают

большинство сердечно-сосудистых заболеваний. Отсутствуют сведения о комбинированном применении с другими факторами неионизирующего излучения.

В эксперименте исследования выполнены на трех группах животных - 66 лабораторных белых крысах (самцы, массой 180-200 Г). Первая группа - здоровые животные (15); вторая группа - лабораторные животные с изменениями микрогемодинамики, вызванными экспериментальным сахарным диабетом (однократное подкожное введение 5% водного раствора аллоксана - 50 мг на килограмм веса животного) - 13 крыс; третья группа животных - опытная, которым проводилось воздействие миллиметровыми волнами после воспроизведения аллоксанового диабета (38 животных). Исследования в этой группе выполнялись после 3, 7 сеансов и спустя месяц после КВЧ-воздействия. В качестве источника КВЧ-излучения применялся аппарат "Явь".

Для изучения микроциркуляторного русла и паренхимы жизненно важных органов и тканей под влиянием ММ-волн использовались все три группы лабораторных животных. После декапитации объектом морфологических исследований, в том числе, электронно микроскопических, явились: мышцы бедра, сердце, капилляры брыжейки, почки, печень, поджелудочная железа.

При экспериментальном диабете изменения наблюдаются во всех звеньях микро- и макроциркуляторного русла . В крупных артериях имели место отек сосудистой стенки, пролиферация эндотелиальных и гладкомышечных клеток, наблюдались застойные явления В некоторых артериях сформировались тромбы, закрывающие просвет сосуда. В венах также наблюдались застойные явления, небольшие кровоизлияния. В капиллярах - агрегация эритроцитов, стенка их отечна, утолщена. В окружающей сосуды соединительной ткани регистрировался периваскулярный отек, увеличение количества тканевых базофилов.

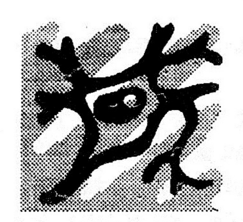
После курса (7 сеансов) КВЧ-воздействия в капиллярах наблюдалось уменьшение толщины базальной мембраны - характерного признака сахарного диабета, в эндотелии уменьшались признаки ультраструктурного повреждения органоидов, уменьшалось среднее количество разрушенных капилляров в брыжейке, снижалась и исчезала агрегация эритроцитов. В венах, венулах и венозных капиллярах уменьшались явления застоя. В артериях исчезали структурные признаки тромбообразования и изменения со стороны эндотелия и мышечной оболочки. Эти изменения сопровождались улучшением морфофункционального состояния органов и тканей.

Через месяц после КВЧ-воздействия во многих органах признаки улучшения микроциркуляции сохранялись, в то же время в отдельных органах возобновлялись деструктивные изменения. В органах, в которых при сахарном диабете имели место глубокие изменения микроциркуляторного русла, прекращение КВЧ-воздействия нередко приводило к рецидивам его повреждения (появление стаза, кровоизлияний, повреждения капилляров почечных клубочков). В результате проведенных экспериментов получены убедительные данные о положительном влиянии ММ - волн на морфо-функциональное состояние органов, тканей и микроциркуляторное русло при экспериментальном сахарном диабете.

INFLUENCE OF MM WAVES ON MICROCIRCULATION

B.N.Zhukov, N.A.Lysov

Influence of MM-waves on the blood microcirculation was found in experiments on 66 laboratory rats. Experimental diabetus (allocsanum) was made on 38 animals. Microcirculation has been studied on the heart, liver, ileus, pancreas, ren. Results were casting in time near experiments and one month later.



МОНОАМИННЫЙ СТАТУС ТИМУСА И СЕЛЕЗЕНКИ СТРЕССИРОВАННЫХ КРЫС ПРИ КВЧ-ОБЛУЧЕНИИ ОБЛАСТИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

Д.С.Гордон, Л.М.Меркулова, А.Г.Бочкарева, Д.Карки

Чувашский госуниверситет, Медицинский институт

112 белых нелинейных крыс подверглись КВЧ-облучению области продолговатого мозга до и после болевого стресса (зажим мышц - 5 мин, КВЧ-облучение 5,6 мм - 15 мин, взятие материала через 1 мин, 15 мин, 24 часа).

Люминнесцентно-гистохимическим методом Фалька-Хилларпа в сочетании с цитоспектрофлуориметрией, в срезах тимуса и селезенки обследован моноаминный статус этих органов. Визуально-микроскопически установлено, что в тимусе усиленное стрессом диффузное фоновое свечение после КВЧ-облучение ослабевает. Цитоспектрофлуориметрия показывает, что в тимусе наиболее четко реагируют люминесцирующие гранулярные клетки (ЛГК). Пониженное стрессом содержание катехоламинов и серотонина в премедуллярных ЛГК под влиянием последующего КВЧ-облучения и 15-минутного отдыха повышается. Наоборот, повышенное стрессом содержание КА и СТ в субкапсулярных ЛГК имеет при этом четкую тенденцию к снижению вплоть до нормализации.

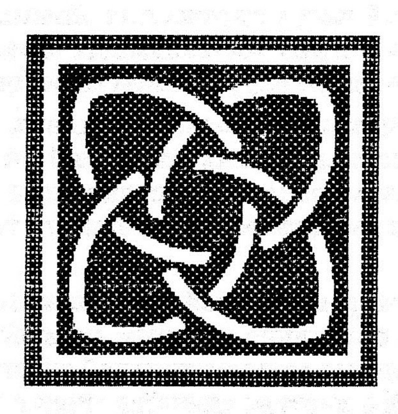
В селезенке КВЧ-облучение после стресса визуально освобождается от диффузного фонового свечения территорию селезеночного фолликула. Внутрифолликулярные ЛГК при последующем КВЧ-облучении и 15 мин отдыхе дают цитоспектрофлуориметрическую реакцию, сходную с реакцией премедуллярных тимусных ЛГК. Береговые ЛГК селезенки при этом реагируют аналогично тимусным субкапсулярным ЛГК.

КВЧ-облучение, предваряющее стресс, через 1- и 15 мин отдыха дают комплекс незакономерных изменений с недостоверной статистической разницей при сравнении с нормой. Результат, приближающийся к норме, наступает лишь через 24 часа после воздействий.

Полученные данные позволяют подтвердить наличие антистрессорного эффекта миллиметровых волн 5,6 мм, однако побуждают более детально прорабатывать методику облучения. Результат исследования служит поводом считать, что КВЧ-воздействие на область продолговатого мозга, посредством модификации уровня моноаминного компонента микроокружения иммуногенных органов, способно изменять параметры иммунных реакций организма.

Секция 3

Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами



Section 3

Mechanisms of MM Wave Interaction with Biological Objects



МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ (БИОФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД)

О.В.Бецкий

Медико-техническая ассоциация "КВЧ",
Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва, ГСП-3, ул. Моховая, 11

Основное содержание доклада соответствует следующим главным тезисам:

1. Зарождение и поддержание жизни на Земле было обусловлено особенностями утилизации электромагнитной энергии Солнца. По отношению к Земле Солнце является электромагнитным "водопадом", в котором представлена почти вся шкала частот. Наибольший интерес представляют те участки спектра частот, которые были использованы живыми объектами для построения информационных систем. Классическим примером является использование видимой части оптического диапазона частот для построения аппаратов зрения и селекции частотных составляющих спектра для окраски (на психоэмоциональном уровне) информации об окружающем мире (цветовое зрение).

2. Частотно-зависимые процессы метаболизма в живых организмах несут информацию о различных частотах электромагнитных колебаний на Солнце или атмосфере Земли, закрепившихся в организмах в процессе эволюционного развития (инфракрасное излучение, низкочастотные ритмы электрической активности головного мозга, биологические ритмы и т.д.).

3. Осознание человеком электромагнитной составляющей окружающего материального мира в середине XIX века послужило мощным стимулом не только для построения различных систем с использованием электромагнитной энергии, но и для уточнения и совершенствования представлений о картине единства мира в плане взаимодействия материальных (конденсированных) сред и электромагнитного излучения. В наиболее простой и частной постановке - это проблема взаимодействия электромагнитных полей с биологическими объектами. Поэтому естественно предположить, что рецепция и обработка электромагнитных колебаний в живых системах является не только возможной, но и является неотъемлемым свойством всех биологических объектов.

4. Крайневысокочастотный (миллиметровый) диапазон был освоен человеком в числе последних (примерно тридцать лет тому назад), и необходимо отдать должное ученым-первооткрывателям, их фантастической интуиции по новому предназначению этого диапазона частот - построения информационных систем управления процессами жизнедеятельности внутри биологического объекта на клеточном и межклеточном уровнях (Н.Д.Девятков, М.Б.Голант).

5. Ключевым свойством миллиметровых волн является их сильное поглощение молекулами воды и водными растворами (в частности, можно упомянуть нарушения закона аддитивности поглощения волн компонентами раствора). Именно поглощением миллиметровых волн в тонком слое кожи и возникающее при этом большие градиенты поля и температуры обуславливают первичные механизмы рецепции миллиметровых волн живыми организмами.

6. Из анализа свойств живых организмов как кибернетических систем, способных воспринимать и обрабатывать информацию при действии внешних электромагнитных полей, можно сделать принципиальный вывод о том, что такими способностями должна

обладать уже живая клетка, как элементарная ячейка жизни. Клетка, по-видимому, обладает всеми необходимыми системами для приема, обработки и запоминания поступающей извне информации и выработки сигналов управления для исполнительных органов, тогда как мозг и центральная система могут играть роль координаторов действия сложной иерархической системой управления живым организмом. В этом плане трудно переоценить вклад различных ученых, в работах которых обсуждается возможность когерентного возбуждения отдельных участков мембран живых клеток (Г.Фрелих) или возбуждения акустоэлектрических волн в мембранах (М.Голант и др.).

7. При воздействии ММ волн на организм человека в первую очередь необходимо учитывать роль кожи, в которой происходят все первичные акты восприятия падающей электромагнитной волны. Кожа является сложной средой с ярко выраженной неординарностью своих физических свойств. Можно выделить роль структур в эпидермисе и дерме кожи, предположительно ответственные за первичные механизмы взаимодействия низкоинтенсивных миллиметровых волн с живым организмом: рецепторы, капилляры, клетки (в том числе иммунно-компетентные), нервные волокна, межклеточная жидкость. При объяснении частотно-зависимых эффектов взаимодействия необходимо учитывать тот факт, что характерный размер анатомических структур может оказаться соизмеримым с длиной волны в коже, что обуславливает так называемую резонансную область рассеяния электромагнитных волн ($kl \sim \lambda$). Кроме того, необходимо принимать во внимание следующие основные функции кожи: барьерная, физическая терморегуляция (в том числе неощутимая перспирация), иммунологическая, сенсорная, защитно-адаптационная, модулирующая (способность к преобразованию частотного спектра падающего электромагнитного сигнала).

8. В заключительной части доклада обсуждаются следующие вопросы:

- о чувствительности живых организмов к сверхслабым плотностям мощности в КВЧ диапазоне (о пороге действия по мощности);
- природа частотно-зависимых эффектов (о частотных окнах прозрачности в КВЧ диапазоне);
- механизмы усиления КВЧ эффектов в коже (в частности, за счет щелевых контактов, вольт-амперная характеристика которых является нелинейной и содержит участки с отрицательной дифференциальной проводимостью);
- механизм преобразования электромагнитной волны в другие виды колебаний;
- проблема $h\nu \ll kT$ в КВЧ-диапазоне;
- об оптимизации формы радиосигналов (модулирующей функции) и зон (точек) облучения с точки зрения обеспечения максимального биологического эффекта.

MECHANISMS OF INTERACTION OF EHF RADIATION WITH BIOLOGICAL SYSTEMS (BIOPHYSICAL APPROACH)

O.V.Betskii

Millimeter waves is practically absorbed in skin integument (in the layer 0.5-0.7 mm) due to high concentration (~65%) of water. The effects of primary reception are related to the interaction of electromagnetic waves with skin receptors, cutaneous bloodflow capillaries and immunocompetent cells (T-lymphocytes). Summary of the experimental investigations is given. The following conclusions are made:

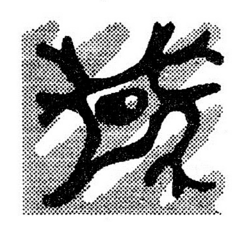
i) Millimeter waves interacting with receptors can influence a protein hydration (enhancing the hydration number) due to the increase of mobility of free water molecules that is conditioned by absorption of millimeter radiation.

ii) The effect of millimeter waves on blood capillaries consists in the change (the increase) of the flow rate of blood as well as of its viscosity. This is related to three-dimensional effects of distribution of electromagnetic energy at its absorption.

iii) Under the effect of millimeter waves the immunocompetent cells change (increase) the synthesis of medicative biological substances. Some substances penetrate into intercell liquid and bloodstream through cell membranes. The response of a cell can be related to the synchronization effect of damping oscillations of separate areas of cell membranes (the massage of cell membrane by the external acousto-electrical waves into which the electromagnetic waves are transformed). Therein lies the principle of biophysical reception on the cell level. The main conclusions of this section are confirmed by a series of experiments with microorganisms (yeast, microalgae, seeds).

All these effects can have a distinct frequency dependence ("geometrical" resonance).

Microthermal effects related to the complicated EHF field distribution in skin are also discussed. At a small distance of a electromagnetic horn from the skin the areas on the skin surface can appear having dimension less than 1 mm. The increase of temperature in these points (compared with the rest skin surface) may be as much as several degrees Celsius. Such "microthermal needles" can perform a massage of skin receptors attaining the results like in the usual needle therapy of biological active points. The origin of "microthermal needles" can be explained by the interference effects caused by temporal and spatial harmonics of the electromagnetic field on a skin surface.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ММ-ДИАПАЗОНА

Н.Н.Лебедева

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
Медико-техническая ассоциация «КВЧ», г. Москва

С каждым годом ММ-терапия завоевывает все более прочные позиции в здравоохранении: разрабатываются методики, повышающие эффективность лечения уже ставших «традиционными» для этого вида терапии заболеваний (язва желудка и 12-перстой кишки, гипертоническая и ишемическая болезни, простатиты и др.); растет список новых нозологий, при лечении которых успешно применяются ММ-волны (ревматоидные артриты-артрозы, диабет, нестабильная стенокардия, кожные заболевания, косметология, туберкулез, хирургическое лечение острых холециститов и пр.). Однако до сих пор нет четких представлений о всей совокупности физиологических механизмов, обеспечивающих терапевтические эффекты ММ-излучения. И этому есть объяснение: слишком сложен изучаемый объект - человек- как биологическая система с большим количеством положи-

тельных и отрицательных обратных связей и уровней регуляции, а также многоплановость биологического действия низкоинтенсивных ММ-волн.

Чтобы подойти к изучению физиологических механизмов, нужно прежде всего проанализировать первичные физиологические мишени, которые попадают в зону действия ММ-излучения (мы здесь не рассматриваем первичные биофизические мишени). Как известно, глубина проникновения этого излучения при воздействии на кожу человека составляет 300-500 мкм, т.е. оно практически полностью поглощается в эпидермисе и верхних слоях дермы. Что же попадает в зону прямого действия ММ-волн? Во-первых, это рецепторы центральной нервной системы (механорецепторы, ноцицепторы, свободные нервные окончания); во-вторых, клетки диффузной нейроэндокринной (АПУД) системы, в частности, такие апудоциты как тучные клетки, клетки Меркеля; в-третьих, клетки иммуной системы - кожное депо Т-лимфоцитов; в-четвертых, микрокапиллярное русло кровеносной системы; в-пятых - биологически активные точки (БАТ).

Вероятно, эти пять первичных физиологических мишеней, пять «входных ворот» в значительной степени и определяют участие соответствующих систем в реализации биологических (и терапевтических) эффектов ММ-излучения, которое играет роль своеобразного пускового фактора для каждой системы.

К настоящему моменту накопилось достаточное количество экспериментальных и клинических данных об участии и роли центральной нервной системы (ЦНС), АПУД-системы, иммунной системы и системы БАТ в биологических эффектах ММ-волн.

Так наши исследования (Лебедева, 1990-1996; Холодов, Лебедева, 1994), а также исследования других авторов (Севастьянова, 1986;Сулимова, 1993-1996; Котровская , 1994-1996; Столбиков и др.,1991; Берус и др., 1991; Островский и др., 1991 и др.) выявили сенсорные и субсенсорные реакции на периферическое воздействие низкоинтенсивных ММ-волн, сенсорную и функциональную асимметрию этих реакций; при изучении ЭЭГ-отклика обнаружили участие в реакциях подкорковых структур мозга; показали ведущую роль ЦНС при реализации биологических эффектов.

Изучение реакций АПУД-системы ведет исследовательская группа под руководством проф. Н.А. Темурьянц из Симферопольского университета. Иммунологические реакции на ММ-воздействие начали изучаться еще в конце 80-х годов. Проф. В.И. Говалло с сотрудниками (ЦИТО) было показано, что под влиянием ММ-излучения на лимфоциты и фибробласты человека in vitro продуцируется фактор, усиливающий рост и функциональную активность этих клеток - фитокин, возникающий в цитоплазме. Этот фактор связан с активацией дегидрогеназ - в облученных клетках концентрация лактатдегидрогеназы повышается в 3-5 раз. Клинические исследования были проведены проф.Запорожан, Хаит и др.,1991; Пивоварова с сотр.,1991; проф.Гедымин с сотр.,1995; Островским и Николаевой, 1995; Зайцевой и Донецкой, 1995 и целым рядом других клиницистов при лечении самых различных заболеваний.

После непосредственного параллельного «запуска « вышеназванных систем начинается сложный процесс опосредованного воздействия на другие системы (кроветворную, гуморальную, вегетативную нервную) и внутренние органы . Таким образом в реакцию на ММ-воздействие вовлекается целый организм. Особенности этой реакции определяются биотропными параметрами ММ-стимула (длиной волны; формой сигнала, т.е. наличием или отсутствием амплитудной и частотной модуляции; локализацией и экспозицией), а также функциональным состоянием человека. Наряду с общим воздействием наблюдается и локальное, местное воздействие - заживление и санация раневых поверхностей, снятие болевого синдрома, зуда, гиперемии и т.п.

На сегодняшний день общее воздействие представляется как реакция повышения неспецифической резистентности организма, что в свою очередь связано с развитием антистрессорных реакций высоких уровней реактивности (Гаркави, Квакина, 1996). Такой

подход предполагает рассмотрение биологических (и терапевтических) эффектов низкоинтенсивных ММ-волн в рамках общего адаптационного синдрома.

PHISIOLOGICAL MECHANISMS OF LOW INTENSITY MM-WAVES BIOLOGICAL EFFECTS

N.N. Lebedeva

Institute of Higher Nervous Activity & Neurophisiology of RAS, Moscow
Medical-Technical Association «EHF»

To understand physiological mechanisms it is necessary to analyze the first physiological targets for MM-radiation. There are central nervous system receptors (mechanoceptors, nociceptors, free nerve ends); APUD-system cells (mass cells; Mercel cells); blood system microcapillaries; immune system cells (T-lymphocytes skin depot); biological active points. These first physiological targets determine the participation of five Human organism systems in biological effects of MM-exposure and MM-stimulus starts up these systems. After such parallel direct starting the complex active condition of indirect MM-radiation action to another systems are begining.



МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Е.П. Хижняк, М.С. Зискин***

*** Институт биофизики клетки РАН,**
142292, г. Пущино, Московской области, Россия
**** Центр биомедицинской физики Темпл Университета,**
г. Филадельфия, Пеннсильвания, США

В последние годы наблюдается все более возрастающий интерес к электромагнитным излучениям (ЭМИ) миллиметрового диапазона длин волн (ММ-волнам), как со стороны ученых, занимающихся изучением биологических эффектов ЭМИ, так и со стороны медиков, использующих ММ-волны для лечения различных заболеваний (для КВЧ-терапии).

К настоящему времени накоплено очень много экспериментальных данных о биологических эффектах ММ-волн на разных уровнях организации биологических систем: от биологических мембран до целостного организма. Различные механизмы предлагаются для объяснения биологических эффектов ММ-волн, однако практически только тепловой механизм является наиболее непротиворечивым.

Взаимодействие ММ-волн с биологическими структурами существенно отличается от ЭМИ сантиметрового и дециметрового диапазона длин волн по целому ряду особенностей:

- энергия ММ-излучений поглощается в десятых долях миллиметра тканей, что приводит к образованию значительных градиентов поля и температур в поверхностных слоях облучаемых объектов [1];
- длина волны в биологических тканях становится сравнимой с размерами биологических структур;
- электродинамические неоднородности и форма биологических объектов приобретает очень важное значение;
- при облучении объектов в ближней зоне антенн-излучателей возникает геометрический резонанс, ведущий к образованию резко неоднородной и сильно частотно-зависимой картины поля на облучаемых поверхностях [2,3];
- температурные градиенты, возникающие в поверхностных слоях жидких сред, становятся достаточными, как для модификации конвективных потоков, так и для образования устойчивых конвективных структур при очень низких уровнях плотности потока мощности (ППМ) ММ-излучений [4].

Очевидно, что каждая из перечисленных особенностей вносит определенный вклад в общий механизм биологического действия ММ-волн. В настоящей работе предпринята попытка систематизировать результаты детальных исследований каждого из вышеперечисленных факторов, и анализируется роль этих факторов в механизмах биологического действия ММ-волн.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Пространственное распределение поглощения ММ-волн в поверхностных слоях облучаемых объектов исследовалось с помощью тонкослойных фантомов биологических тканей, разъемных гелевых фантомов и на реальной коже. Источником служили генераторы Г4-141 и Г4-142, перекрывающие диапазон частот 37,5-78,3 ГГц. Параметры излучения (падающего и отраженного сигнала) непрерывно контролировались в ходе экспериментов с помощью спектр-анализатора модель 8565-Е фирмы Hewlett-Packard (диапазон частот 10-300 Ггц, точность определения частоты и спектральное разрешение - не хуже 1 КГц, чувствительность - 70 дБм). Облучение образцов проводилось как из раскрыва волновода, так и с помощью различных рупорных антенн круглого и прямоугольного сечения, включая антенны, которые используются в аппаратах типа "Явь" и "Электроника-КВЧ".

Картина поглощения ММ-излучений регистрировалась по скорости разогрева с использованием метода ИК-термографии [2] с применением двух типов ИК-термовизионных систем: 1) AGA-780 фирмы AGA, Швеция, и 2) модель 4256 фирмы AMBER Engineering, Inc., США. Методика применения системы AGA-780 изложена в [2].

Система AMBER-4256 оснащена матрицей ИК-детекторов размером 256×256 элементов, обеспечивающей чувствительность не хуже 0,02°С в режиме прямого измерения при скорости 60 кадров в секунду, и 0,002°С при обработке данных. Система цифровой обработки позволяла анализировать в реальном времени до 200 последовательных ИК-изображений, что обеспечивало точность определения SAR не хуже 5% при уровнях выходной мощности на выходе генератора 1 мВт. Абсолютное пространственное разрешение ИК-системы 10 мкм обеспечивало возможность регистрации одиночных пор на поверхности кожи. В поле зрения ИК-системы помещались два реперных температурных образца типа "черное тело", обеспечивающих возможность определения абсолютных значений температур.

При исследовании особенностей конвекционных процессов, жидкостные образцы, приготовленные на основе физиологических растворов с добавлением глицерина для из-

менения вязкости, облучались в пластиковых чашках Петри, со стороны дна. Толщина слоев жидкости варьировала от 0,2 до 6 мм. Температурные параметры конвективных потоков регистрировались двумя способами: 1) сверху, с использованием метода ИК-термографии; 2) внутри жидкости, с помощью микротермопары с постоянной времени не более 0,008 сек. Конвективные потоки визуализировались с использованием $KMnO_4$, регистрировались с помощью видеокамеры типа NC-8 фирмы NEC и записывались на видеомагнитофон.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В ближней зоне рупорные антенны могут давать резко неоднородные картины разогрева облучаемых поверхностей. При облучении плоских гомогенных объектов зарегистрирована возможность формирования от одного до шести локальных максимумов тепловыделения в проекции раскрыва рупора. Структуры с четырьмя и более максимумами перегрева (горячими зонами) являются резко частотно-зависимыми. Изменение частоты на 200 МГц может приводить к качественной трансформации таких картин нагрева. "Эквивалентная добротность" в таких случаях может достигать величин 500 и более, а скорость нагрева в "горячих зонах" может на порядок и более превышать усредненные по раскрыву рупора значения [2,3].

При облучении в ближней зоне рупорных антенн объектов с неровной и/или электродинамически неоднородной поверхностью, концентрация поля может достигать двух и более порядков при уменьшении размеров локальных максимумов до 0,2 - 0,3 мм. Примером таких "горячих игл" является локальное тепловыделение в области пор на поверхности кожи. Обнаружено, что открытые поры являются областями концентрации и одновременно повышенного поглощения ММ-излучений в связи с повышенной концентрацией воды на поверхности эпидермиса в области выходов потовых протоков. Однако, несмотря на значительную концентрацию SAR, стационарные значения локальных перегревов в области пор возрастают весьма незначительно из-за резкого увеличения испарения и малых размеров. Горячие иглы в области пор наблюдаются только при условии, когда поры открыты, до момента полного испарения жидкости из области пор. Обнаружено, что динамические характеристики функционирования потовых протоков меняются при действии ММ-излучений и при определенных условиях возможна синхронизация процесса открытия-закрытия пор. Перегревы в области пор являются примером "динамических горячих зон", и их формирование зависит от функционального состояния кожи.

В жидкостях обнаружена возможность формирования устойчивых конвекционных процессов при уровнях ППЭ от 10 мкВт/см^2 до 1Вт/см^2. Заметим, что порог возникновения свободной конвекции в воде при 20°С, составляющий 1°С на 6,7 км [5], достигается уже через несколько секунд после начала ММ-облучения при мощности 1 нВт/см^2.

При определенных условиях, непрерывные (немодулированные) ММ-волны могут вызывать релаксационные температурные колебания в облучаемых жидкостях [4]. Механизм возникновения таких колебаний связан с периодическим образованием-разрушением торроидальных конвективных вихрей. В случае, когда такой вихрь становится стабильным, мы наблюдали двухфазную температурную динамику, когда начальная фаза роста температуры сменялась через несколько секунд после начала облучения вторичной фазой температурного спада в условиях продолжающегося без перерыва облучения [4]. Параметры такого рода конвективных процессов имеют существенно-нелинейную зависимость от частоты и мощности ММ-излучений, что позволяет объяснить целый ряд биологических эффектов ММ-волн, наблюдаемых в экспериментах in vitro.

Используя эффект температурных колебаний, как очень чувствительный метод для исследования параметров жидкостей при действии ММ-излучений, было обнаружено, что через 20-40 минут после начала облучения колебания в облучаемых жидкостях прекращаются, и этот эффект необратим по крайней мере на протяжении 4-6 часов [4]. Прекращение колебаний может объясняться изменением вязкости и(или) поверхностного на-

тяжения в облученных образцах жидкости (например, из-за изменения параметров растворенных в жидкостях газов). Последний результат имеет прямое отношение к механизмам биологического действия ММ-волн. Диффузия, имеющая очень важную биологическую роль, тесно связана с вязкостью и поверхностным натяжением. Полученные экспериментальные данные позволяют с достаточно большой уверенностью утверждать, что ММ-излучения будут приводить к изменению диффузионных процессов в биологических тканях.

Литература

1. Furia et al. // IEEE Trans. Biomed. Eng.- BME-33(11).- 1986.
2. Бецкий О.В.и др. // ДАН.- Т.309.- №1.- 1989.
3. Khizhnyak E.P., Ziskin M.S. // IEEE Trans. Biomed. Eng.- BME-41(9).- 1994.
4. Khizhnyak E.P.and Ziskin M.C. // BIOELECTROMAGNETICS.- V.17(3).- 1996.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.- ГИДРОДИНАМИКА.- М.: Наука.- 1986.

INTERACTION MECHANISMS OF E.M. MM-BAND RADIATION WITH BIOLOGICAL OBJECTS

E.P. Khizhnyak and M.C. Ziskin***

***Institute for Cell Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, 142292 Russia**
**** Richard J. Fox Center for Biomedical Physics, Temple University Medical School, Philadelphia, PA 19140, USA**

Biological effects of mm-waves are quite different form other regions of the electromagnetic spectrum, because: 1) the mm-wave energy is absorbed within a few tenths of a millimeter, 2) the wavelength in tissues becomes commensurable with sizes and shapes of biological structures, 3) the heterogeneity and shape of biological objects such as the skin, becomes increasingly important, 4) mm-waves can produce a non-uniform heating pattern in irradiated objects, especially in the near-field; and 5) temperature gradients can be high enough to produce convection processes in liquid.

Detailed studies of the role of each of the above mentioned factors show a number of peculiarities in the interaction of mm-waves with biological structures.

1) Horn antennas can produce heating patterns with multiple hot-spots due to a geometrical resonance resulting from secondary wave-mode interaction between an irradiated object and the corresponding critical cross-section of the horn antenna. The location, quantity, number, and size of the local field absorption maxima strongly depended on the frequency of electromagnetic irradiation, with equivalent Q-factors of 500 or more. These findings provide an explanation for a number of frequency-dependent effects of millimeter wave electromagnetic irradiation.

2) Additional field concentration was observed in heterogeneous nonflat objects, such as skin. It was found that 0.2-0.3 mm hot-spots are formed in sweat pore areas when pore is in open state. Such hot spots disappeared when pore was closed or all sweat has evaporated. This is an example of so-called "dynamic hot-spots". The dynamics and synchronism of the opening and closing of sweat pores change during mm-wave exposure. Both effects are strongly dependent on the frequency of irradiation and on the coupling condition between the horn antenna and the irradiated object.

3) continuous (non-modulated) mm-waves can produce a relaxation-type temperature oscillation in irradiated liquids due to the repetitive formation and dissipation of a toroidal type of convection vortex. When the vortex became stable during irradiation, we observed a

temperature decrease following the initial temperature-rise phase, even though the irradiation was constantly maintained. This result constitutes a new process that can play a significant role in producing microwave bioeffects, including some so-called "nonthermal" effects and some effects that are inversely related to heating.



ОТКРЫТИЕ НЕТЕПЛОВЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ЭФФЕКТОВ ММ-ИЗЛУЧЕНИЯ КАК НАЧАЛО НОВОЙ БИОФИЗИКИ

Ю.П.Чукова

г.Москва

Открытые в 1973 г. под руководством академика Н.Д.Девяткова нетепловые биорезонансные эффекты ММ-излучения нашли свое достаточно полное объяснение на основе термодинамической теории преобразования энергии электромагнитного излучения в свободную энергию Гельмгольца, в основу которой положены статистические свойства бозонов, или точнее сказать их основное свойство, отличающее их от фермионов: число бозонов, которые занимают одну и ту же орбиталь ничем не ограничено. Это означает, что среднее число фотонов ρ для моды с некоторой частотой может быть как меньше единицы, так и много больше единицы. Последнее невозможно для фермионов.

В теории равновесного (теплового) излучения области $\rho>1$ соответствует область, называемая областью Рэлея-Джинса (область радиочастотного излучения), а области $\rho<1$ - область Вина, куда относятся видимый свет, ультрафиолет и другое более жесткое излучение [1]. Эти две области совершенно отчетливо различаются при рассмотрении коэффициента полезного действия (КПД) преобразования энергии электромагнитного излучения в свободную энергию Гельмгольца. Термодинамический потенциал свободной энергии Гельмгольца является главной характеристикой изотермических процессов, в кругу которых эндоэргические процессы жизнедеятельности являются особо важными и многочисленными. Я остановлюсь на физический сути полученных результатов, вскрывающей существенное различие областей Вина и Рэлея-Джинса с точки зрения энергетики протекающих процессов [2].

1. Главное отличие этих областей определяется характером зависимости термодинамического предела КПД от величины поглощенной мощности. В области Вина эта зависимость имеет логарифмический характер, т.е. при построении графиков в полулогарифмическом масштабе получается прямая линия с очень малым наклоном. для изменения предельного КПД от 0 до 1 требуется возрастание поглощения на 50 порядков для излучения с длиной волны 400 нм, т.е. в условиях реального опыта экспериментатор не может заметить изменений предельного КПД.

В области Рэлея-Джинса зависимость предельного КПД совсем иная: в начале эндоэргического преобразования КПД возрастает очень резко и при увеличении поглощения всего лишь на порядок величины практически достигает максимального значения, равного единице, и затем при увеличении поглощения (на много порядков) сохраняет это максимальное значение.

Формулируя другими словами различие областей Вина и Рэлея-Джинса, можно сказать, что широкий диапазон возможных значений поглощения в области Вина является ареной спокойной постановки исследований и изучения зависимостей различных эффектов от поглощенной энергии. В области Рэлея-Джинса весь этот диапазон в силу термодинамического закона о предельном КПД преобразования энергии разбивается на две широкие полуплоскости, в которых проведение исследований невозможно по прямо противоположным причинам: при низком поглощении в силу отсутствия эндоэргического эффекта, а при большом поглощении - в силу его независимости от величины поглощения. И лишь узкий диапазон значений энергии между этими областями допускает проведение исследования, т.е. выявление зависимости эффекта от величины поглощения. Ширину и положение этой полосы наглядно иллюстрирует рис.5 в работе [3].

2. Для экспериментаторов интересен лишь реальный КПД, который имеет место в процессах с диссипативными потерями. Различают случаи слабого отклонения от положения равновесия системы, подвергающейся воздействию электромагнитного поля, и случаи сильного отклонения. При слабом отклонении от равновесия протекающие в системе процессы линейны, и по линейному закону возрастает скорость генерации энтропии.

Функциональная зависимость КПД в пределах линейности скорости генерации энтропии приводит к сдвигу предельного КПД в области Вина и вдоль оси поглощенной энергии в области Рэлея-Джинса. Иными словами, учет линейной стадии эндоэргических процессов приводит к снижению максимального значения реального КПД в области Вина. Следует подчеркнуть, что одно лишь линейное возрастание скорости генерации энтропии в области Вина способно свести к нулю реальный КПД преобразования. *В области Рэлея-Джинса линейные процессы не могут повлиять на максимальную величину КПД преобразования, который сохраняется равным единицы.*

3. При очень сильном отклонении живой системы от состояния равновесия, когда система переходит в область нелинейного поведения, КПД показывает одинаковую зависимость от поглощенной мощности и в области Вина, и в области Рэлея-Джинса. В этих условиях увеличение поглощение приводит к падению КПД до нуля.

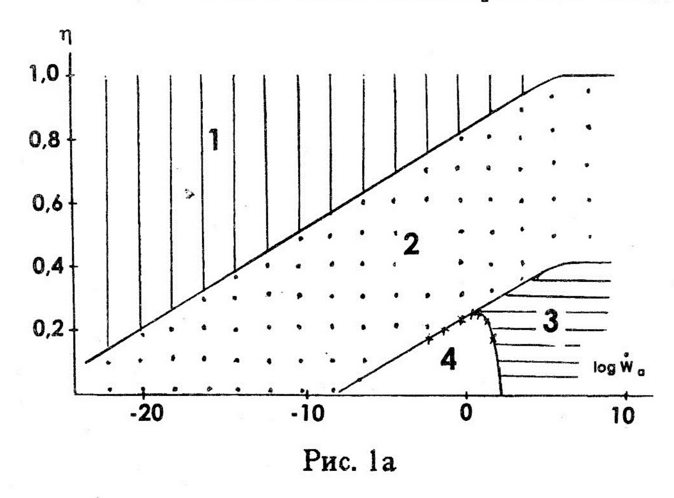


Рис. 1а

В итоге влияние необратимости процессов на функциональную зависимость КПД в двух рассмотренных областях можно представить рис.1а (область Вина) и рис.1б (область Рэлея-Джинса), где η - КПД, $\dot{W}_a$ - поглощенная мощность. Вертикальная штриховка указывает потери, обусловленные характеристиками поглощенного системой излучения. Это потери, которых нельзя избежать ни при каких условиях, это потери в самом термодинамическом пределе КПД. Они зависят от энтропии самого поглощенного излучения. Поле, покрытое точками, - это область потерь, обусловленных линейной скоростью генерации энтропии в системе вследствие необратимости протекающих в ней процессов. Горизонтальной штриховкой отмечена область потерь, обусловленных сверхлинейной скоростью генерации энтропии в системе. Абрис чистого поля - это график зависимости от поглощенной мощности КПД реального эндоэргического процесса.

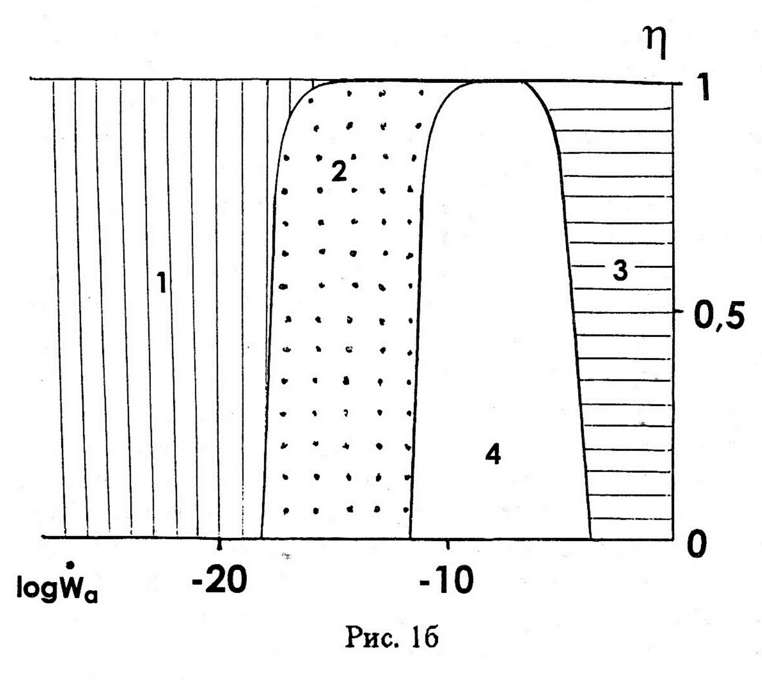


Рис. 1б

Эндоэргические процессы представляют лишь часть изотермических процессов жизнедеятельности организмов. Вторую часть составляют экзоэргические процессы. Они предшествуют эндоэргическим процессам. Их граница с эндоэргическими процессами является той точкой, которую обычно называют порогом процесса при изучении биоэффектов ММ-излучения или компенсационной точкой при изучении процессов фотосинтеза растений. После этого порога начинается эндоэргический процесс и на первых порах, пока он линеен, в тепло (в потери) уходит одна и та же часть поглощенной энергии. А в области нелинейности системы, при большом отклонении от равновесия, доля тепловых потерь начинает возрастать, постепенно они начинают превалировать над преобразованием энергии поля в свободную энергию. Эндоэргический процесс ослабевает вследствие того, что все большая часть поглощенной объектом энергии превращается в тепло и, наконец, исчезает совсем, уступая место тепловым процессам. Таким образом, на оси возрастания поглощенной энергии три возможные типа процессов жизнедеятельности располагаются в следующей последовательности: изотермические (экзоэргические → эндоэргические) → тепловые. В итоге эффекты воздействия электромагнитного излучения на живые объекты сложным образом зависят от поглощения (рис.2).

Зная основные законы энергетики преобразования энергии электромагнитного поля, можно обозначить пути возможного дальнейшего движения науки, изучающей взаимодействие электромагнитного поля с живыми объектами.

1. Упорядочение и систематизация на основе общих представлений весьма разрозненных в настоящее время сведений в области, называемой фотобиологией, т.е. изложение таких разных явлений, как процессы зрения, фотосинтез растений и бактерий, явления фотодвижения простейших организмов и т.д. с единых позиций [4]. К этим явлениям естественным образом примкнут явления под воздействием рентгеновского и γ-излучения.

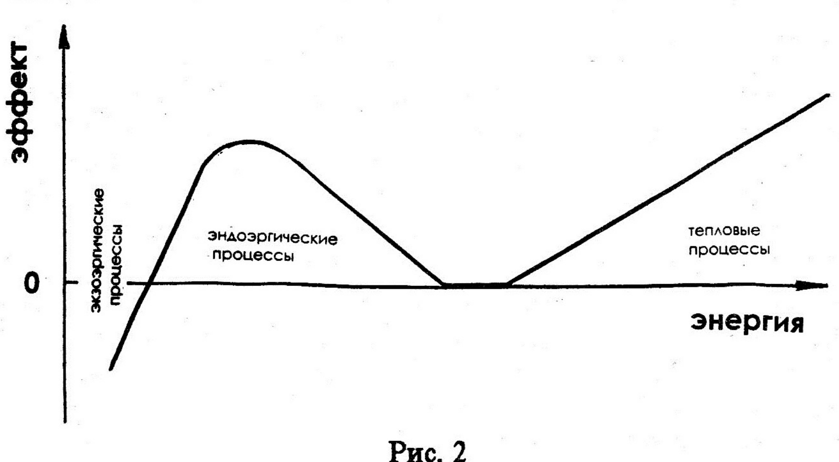


Рис. 2

В кругу этих явлений наиболее интересным и новым направлением будет исследование процессов, которые в ответ на поглощение энергии демонстрируют характеристики не свободной энергии протекающего процесса, а КПД. Первым эффектом, который продемонстрировал такой необычный ответ системы, было зрение человека. Более полувека назад

было обнаружено, что сигналы головного мозга, сопряженные со зрением, демонстрируют логарифмическую зависимость от интенсивности поглощенного сетчаткой глаза излучения. Но поскольку процессы в мозгу - терра инкогнита, то необычность зависимости вроде бы и не удивила. Позднее выяснилось, что такую же зависимость показывает мембранный потенциал фоторецепторной клетки [5]. Этот эффект и эффекты ММ-излучения в настоящее время исчерпывают круг явлений такого плана. Но в будущем он будет расширяться. Ранее во всех физических экспериментах КПД получали только расчетным путем, поэтому появление эффектов, которые напрямую в опыте демонстрируют характеристики КПД, обещает открытие новой страницы научных исследований. Именно к этому руслу исследований относится в строгом смысле название данного доклада, потому что другие следствия выходят далеко за пределы собственно биофизики.

2. В настоящее время, время господства узких специалистов, экспериментаторы, изучающие тепловые эффекты, могут даже работать в иных институтах, чем изучающие эндоэргические эффекты тех же систем. Исследование этих зависимостей в единой цепи изучения реакции живых организмов на внешнее воздействие, приводит к совершенно новому типу зависимости эффекта от величины поглощенной энергии (рис.2). В настоящее время в некоторых исследованиях такие зависимости уже получены, но они, как и следовало ожидать, имеют статус дискуссионных результатов. Когда экспериментаторы закончат свои дискуссии, включив эти зависимости в круг устоявшегося научного знания, тогда со всей остротой встанет вопрос об изменении санитарных норм, разработанных медиками, поскольку зависимость типа рис.2 характерна не только для управляющего параметра в виде электромагнитного излучения, но и для химических агентов, например, биологически активных веществ [6], где она названа зависимостью бимодального типа.

И тогда наконец, врачи-гигиенисты получат из рук теоретиков строгую концепцию безопасной дозы, которая сейчас отсутствует. И стане ясно, почему предельно допустимые уровни СВЧ-излучения в США и в России различаются в 100 раз. Американские стандарты регламентируют тепловые эффекты, а российские предвосхитили существование еще и эндоэргических эффектов.

3. Но термодинамическая теория обещает еще более мощные сдвиги, и эти сдвиги выйдут далеко за пределы не только биофизики, но и медицины. Это будет новый мощный виток в познании мира. И вряд ли его следует классифицировать как-то иначе, потому что впервые сферой деятельности ученых станет область, где диктат термодинамического предела будет ощутим в каждом эксперименте.

Ранее экспериментаторам было достаточно помнить, что КПД не может превышать единицу. В реальном эксперименте поведение термодинамически предельного КПД никак не проявлялось, и он ничем не омрачал экспериментаторам постановку экспериментов. Радиочастотные изотермические эффекты невозможно исследовать с той мерой беспечности, которая допустима при экспериментах в области Вина, и они требуют изменения парадигмы точного измерения, в первую очередь в области микробиологии. *Но главным оказывается вторжение экспериментаторов в область, где КПД способен резко возрастать при малом изменении поглощения и быть равным единице в реальных процессах с потерями.* Таких эффектов физика ранее не знала, и можно только предполагать, какой круг опытных данных, томящихся ныне в камере под названием "лженаука" (или что-то подобное), сможет выйти на свободу ординарного экспериментального исследования. Во всяком случае такие эффекты как гипноз, телекинез, лозоходство, парапсихологические и другие эффекты, по-видимому, имеют шанс обрести строгое физическое объяснение.

Среди характеристик ММ-эффектов, которые перечисляются первооткрывателями эффектов, факт своеобразной зависимости величины эффекта от поглощенной мощности имеет, как показывает термодинамика, беспрецедентное значение. Когда научное владение этим фактом станет экспериментальной реальностью, в движение придут очень мощные силы. Но вся эта ныне фантастическая сущность в своем научном развитии будет

иметь в качестве первоисточника те эксперименты, которые в начале 70-ых годов были поставлены под руководством академика Девяткова Н.Д.

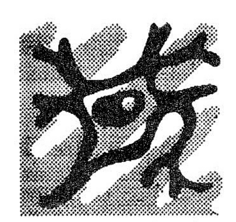
Литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика.- Ч.1.- М.: Наука.- 1976.- С.205-213.
2. Чукова Ю.П. Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1996.- №7.- С.5-14; 1997.- №8 (в печати).
3. Чукова Ю.П. Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине.- М.: ИРЭ.- 1985.- С.151.
4. Чукова Ю.П. Неожиданное родство (Термодинамическое рассмотрение некоторых фотопроцессов).- М.: Знание.- 1991.
5. Чукова Ю.П. Загадки зрения (Успехи теоретической биофизики в области эффекта Пуркене).- М.: Знание.- 1990.
6. Бурлакова Е.Б. Вестник Российской академии наук.- 1994.- Т.64, N5.- С.425-431.

DISCOVERY OF LOW-INTENSITY RESONANCE EFFECTS OF MM WAVE RADIATION AS A BEGINNING OF A NEW BIOPHYSICS

Yu.P.Chukova

Thermodynamic theory of the conversion of the electromagnetic energy into the free Helmholz energy of living systems explained the mm-bioeffects. The peculiarities of these effects show the principle difference from the before known laws. The new biophysical branch were indicated in visible and radiofrequency regions. The medical standards of save dose of irradiation will be changed and some striking phenomena (parapsychology etc) will be explained.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ И НЕЙРОНАЛЬНЫЕ МЕМБРАНЫ: ЭФФЕКТЫ И МЕХАНИЗМЫ

С.И.Алексеев, М.С.Зискин***

*Институт биофизики клетки РАН, г.Пущино Московской обл.

**Центр Ричарда Фокса по биомедицинской физике, Темпл университет, Филадельфия, Пенсильвания, США

Исследовано влияние ММ-волн (61,22 и 75,00 ГГц) на спонтанную электрическую активность пейсмекерных нейронов моллюска Lymnaea stagnalis. Показано, что на начальной стадии облучения наблюдается кратковременная фаза глубокого торможения, которая затем сменяется фазой увеличения частоты электрической активности. Наблюдаемые изменения в спонтанной электрической активности были воспроизведены в экспериментах с обычным нагревом при условии, что увеличение температуры и скорость нагрева равны таковым, получаемым при облучении. Было показано, что скорость роста темпе-

ратуры играет важную роль в развитии динамической реакции торможения электрической активности. Модель, основанная на регуляции мембранного потенциала двумя различными системами, функционирующими с разной скоростью в противоположных направлениях, адекватно описывает изменения электрической активности при облучении. Подбирая режимы облучения можно выделить ту или иную фазу (торможение или усиление) изменения электрической активности. Делается вывод о том, что мощности ММ-излучения, используемые в терапии, достаточны для активации терморецепторов и других термочувствительных нервных окончаний, расположенных в поверхностных слоях кожи.

Введение

Вследствие малой глубины проникновения (менее 1 мм) ММ-волны могут оказывать непосредственное влияние только на те структуры, которые расположены в поверхностных слоях кожи, такие как рецепторы, нервные окончания, иммунокомпетентные клетки и т.д. В качестве естественной модели для изучения влияния ММ-волн на рецепторы и нервные окончания мы выбрали нервные клетки моллюска Lymnaea stagnalis. Были исследованы эффекты ММ-волны (61,22 и 75,00 ГГц) на спонтанную электрическую активность пейсмекерных нейронов при различных условиях эксперимента.

Результаты и обсуждение

Облучение ММ-волнами вызывало двухфазное изменение частоты электрической активности пейсмекерного нейрона, зависящее от выходной мощности генератора. Поглощаемую в растворе в непосредственной близости от нейрона мощность ММ-волн характеризовали удельной поглощаемой мощностью (УПМ), определяемой по скорости роста температуры (dT/dt): УПМ = 4200 dT/dt. Рост температуры за первые 30 сек облучения был пропорционален УПМ и составлял 2,2 С при УПМ=4200 Вт/кг. После включения облучения частота электрической активности первоначально уменьшалась пропорционально УПМ (на 69% при УПМ=4200 Вт/кг), а затем постепенно увеличивалась до уровня, превышающего контрольный (на 68% при УПМ=4200 Вт/кг). После выключения облучения наблюдалась обратная картина: частота электрической активности сначала увеличивалась, а затем постепенно возвращалась к исходному уровню. Наблюдаемые эффекты при одной и той же УПМ не зависели от частоты облучения (61,22 или 75 ГГц).

Известно, что частота электрической активности является функцией мембранного потенциала [1]. Для того, чтобы идентифицировать системы регуляции мембранного потенциала, ответственные за наблюдаемый эффект, во внешний раствор был добавлен оуабаин, специфический ингибитор Na-насоса. В присутствии оуабаина при действии ММ-волн динамическое торможение электрической активности больше не наблюдалось, но фаза медленного увеличения частоты электрической активности сохранялась. На основании этого эксперимента можно заключить, что фаза динамического торможения возникает в результате активации Na-насоса, приводящего к гиперполяризации мембраны. Увеличение же частоты электрической активности, по-видимому, вызвано увеличением отношения проницаемостей для ионов натрия и калия PNa/PK, приводящего к деполяризации мембраны.

Тепловое действие ММ-волн моделировали обычным нагревом раствора при условии, что скорости нагрева и величины перегрева равны в обоих случаях. В экспериментах с обычным нагревом температуру физиологического раствора поднимали на 2 градуса со скоростью 0,96 град/с, что соответствовало облучению с УПМ 4030 Вт/кг. Характер изменения электрической активности при нагревании был аналогичным эффектам облучения. Величина динамического торможения составила 72%, а увеличение частоты было около 60%, что примерно равно изменениям электрической активности при облучении с УПМ 4030 Вт/кг. Таким образом, эффект ММ-волн качественно и количественно эквивалентен

перегреву клетки, вызываемому облучением, и скорее всего обусловлен тепловым действием ММ-волн.

В модели для описания электрической активности мы использовали две системы регуляции мембранного потенциала, натриевый насос и ионный компонент, меняющие мембранный потенциал при нагреве с разной скоростью в противоположном направлении. Модель адекватно описывала изменения электрической активности при облучении и нагревании. Мы проанализировали зависимость реакции торможения электрической активности от частоты облучения. При этом изменением выходной мощности мы добивались того, чтобы стационарная температура перегрева составляла одну и ту же величину. Эффект достигал максимума на частоте 10 ГГц и с дальнейшим увеличением частоты не изменялся. Импульс облучения, медленно затухающий в течение нескольких минут, способен вызывать только торможение без последующего увеличения электрической активности. И наоборот, облучение с медленно нарастающей мощностью вызывает только увеличение частоты электрической активности без начального торможения. Если в основе терапевтического эффекта ММ-волн действительно лежит термоактивация различных рецепторов и свободных нервных окончаний, то подбирая режимы облучения можно выделить ту или иную фазу изменения электрической активности и тем самым проверить терапевтическую эффективность этих фаз.

Минимальная скорость нагрева, необходимая для получения регистрируемой реакции торможения исследуемого нейрона составила 0,0025 град/с. Пороговый стимул для холодовых рецепторов человека равен падению температуры со скоростью 0,004 град/с, а для тепловых рецепторов - росту температуры со скоростью 0,001 град/с при продолжительности стимула не менее 3 с [2]. Видно, что термочувствительность нейронов моллюска находится в пределах термочувствительности терморецепторов кожи человека. Эксперименты демонстрируют, что увеличение температуры всего на несколько десятых градуса способно приводить к регистрируемым изменениям электрической активности. Рост температуры на 1-2 градуса, вызываемый некоторыми терапевтическими аппаратами [3], несомненно производит сильное влияние на терморецепторы и другие термочувствительные нервные окончания в коже. К их числу можно отнести механорецепторы. Как показано, механорецепторы также обнаруживают высокую термочувствительность за счет наличия натриевого насоса [4] и, по-видимому, могут играть наряду с терморецепторами и другими термочувствительными нервными окончаниями важную роль в биологическом эффекте ММ-волн.

Литература

1. Carpenter D.O. (1973): In "Neurobilogy of Invertebrates: Mechanisms of Rhythm Regulation. Proc Sym Tihany (Hungary)". Budapest: Acad Riado, pp.35-58.
2. Iggo A. (1962): Acta Neuroveg (Wien) 24: 225-240.
3. Бецкий О.В. и др. (1989): Доклады АН СССР, 309: 230-233.
4. Pierau et al (1974): Brain Res. 73: 156-160.

MILLIMETER WAVES AND NEURONAL MEMBRANES: EFFECTS AND MECHANISMS

S.I.Alekseev[*] and M.C.Ziskin[**]

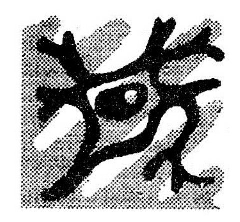
[*]Institute of Cell biophysics of Russian Acad. of Sci., Pushchino 142292, Russia,
[**]Richard J. Fox Center for Biomedical Physics, Temple University School of Medicine, Philadelphia, PA 19140, USA

As millimeter waves are almost totally absorbed in the surface layers of the skin within 1 mm from the surface, they primarily effect the structures located in that area such as receptors,

nerve endings, immunocompetent cells, etc. To study the effects of millimeter waves on receptors and nerve endings, we selected the nerve cells of the mollusc=FF1 Lymnae=a= FF1stagnalis=FFO to be used as a natural model. We examined the effects of continuous mm-waves (61.22 and 75.00 GHz) 0n the firing rate of pacemaker neurons under different exposure conditions.

Irradiation caused a biphasic changes in the firing rate. i.e., a transient decrease in the firing rate followed by a gradual increase to a new level exceeding the baseline. The observed changes in the firing rate were reproduced by simple heating under the condition that the magnitude and the rate of temperature rise were equal to the ones produced by the irradiation. In was shown that the temperature rise rate played an important role in the development of a transient neuronal response, and could de one of the main mechanisms for the effects of mm-waves on excitable cells. The threshold stimulus for a transient response was a temperature rise rate of 0.0025 degree/s. In the presence of ouabain, a well-known inhibitor of the sodium pump, the transient responses to both irradiation and warming disappeared. The transient decrease in the firing rate is most probably due to the hyperpolarization of the membrane caused by an increase in the activity of the sodium pump, while the firing rate increase is caused by depolarization of the membrane resulting from an increase in its Na/K permeability ratio. Based on a model of the neuronal electrical activity, we theoretically analyzed the transient response of the neuron to differen=t temperature rise rates or SARs at different frequencies. A cell can exhibit a biphasic response to exposure if it containes at least two regulatory systems operating in opposite directions with different rates. a mm-wave step pulse, with an exponential decrease extending several minutes, induces a transient response without the following increase in the firing rate. Conversely, exposure to a slowly increasing intensity produces only an increase in the firing rate.

The mm-wave intensities used in therapy appear to be sufficient for activating thermoreceptors and other thermosensitive nerve endings in the upper layers of the skin.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

ЭФФЕКТЫ РЕЗОНАНСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ММ - ВОЛН С ВОДНЫМИ И БИОСРЕДАМИ

В.И.Петросян, Н.Д.Девятков, Ю.В.Гуляев, Н.И.Синицын, Э.А.Житенева, В.А.Елкин, В.А.Крысько, Д.В.Крысько, М.В.Скобелев

Саратовский филиал Института радиотехники и электроники РАН, ТОО "Научно-лечебный центр физики и новых методов медицины", Саратовский государственный технический университет, Саратовский государственный медицинский университет, г. Саратов, ИРЭ РАН, г. Москва

Явление резонансной прозрачности водных и биосред в ММ - диапазоне электромагнитных волн (ЭМВ) на уровне физических представлений обсуждалось нами на прошлом симпозиуме [1].

В этом сообщении внимание сосредоточено на физических условиях реализации резонансного состояния сред.

Резонансное пропускание ММ - волн водными и биосредами наблюдалось нами на ряде резонансных частот вблизи 50 и 52, 64-66, 95-105 ГГц при мощностях меньших или равных 1мкВт/см². Идентичность резонансных спектров воды и тканей организма человека указывает на единую природу взаимодействия ММ - волн с этими средами, связанную с молекулярно-кластерной структурой воды [2, 3].

Из общих физических представлений следует, что резонансное состояние системы связанных осцилляторов, каковыми являются рассматриваемые среды, возникает тогда, когда частота внешнего воздействия совпадает с собственными молекулярными колебаниями системы. Эти частоты называются резонансными. Тогда ЭМВ проникают в объем среды.

Покажем это теоретически, не упуская из виду важных нюансов, касающихся условий реализации явления резонансной прозрачности и их экспериментального подтверждения.

В корректном виде наиболее общее уравнение движения системы связанных тождественных осцилляторов с учетом диссипации энергии и нелинейности взаимодействия осцилляторов при воздействии внешней плоской ЭМВ эквивалентно уравнению движения цепочки осцилляторов:

$$f_0 \exp(i\omega t) = \ddot{\varphi}_n + 2\gamma\dot{\varphi}_n + \omega_0^2\varphi_n + \frac{k}{m}\Delta\varphi_n, \qquad (1)$$

в котором сила внешнего воздействия падающей ЭМВ (слева) уравновешивается суммой сил реагирования осцилляторов (справа): удельными (на единицу массы) инерционной силой, силой диссипативных потерь (трения), упругой силой автономного осциллятора и упругой силой взаимодействия осцилляторов между собой. Здесь $f_0 = E_0 q / m$-амплитуда удельной силы воздействия ЭМВ, E_0- амплитуда электрического поля волны, q, m - заряд и масса осциллятора, ω-частота падающей ЭМВ, t - время, φ_n- смещение n-го осциллятора, n - номер осциллятора в цепочке, ω_0 - собственная частота колебаний осциллятора, 2γ - удельный коэфициент диссипации, k - константа упругости связи осцилляторов между собой,

$$\Delta\varphi_n = \varphi_{n+1} + \varphi_{n-1} - 2\varphi_n \qquad (2)$$

смещение n-го осциллятора относительно ближайших соседей. Решение уравнения (1) определяется выражением распространяющейся в среде осцилляторов гармонической волны:

$$\varphi_n = \varphi_0 \exp\left[i(\omega t - \chi l - \theta)\right] = \varphi_0 \exp\left[i(\omega t - \chi na - \theta)\right], \qquad (3)$$

где φ_0-амплитуда осцилляций, χ-волновой вектор, $l = na$ - глубина проникновения волны в среду, a - расстояние между осцилляторами, θ- сдвиг фаз между колебаниями падающей волны и колебаниями осциллятора. Подстановки (3) в (2) и (3) в (1) дают:

$$\Delta\varphi_n = 2\varphi_n(\cos\chi a - 1) = -4\varphi_n \sin^2\frac{\chi a}{2}, \qquad (4)$$

$$f_0/\varphi_0 \exp\left[i(\chi na + \theta)\right] = f_0/\varphi_0\left[\cos(\chi na + \theta) + i\sin(\chi na + \theta)\right] =$$

$$= -\omega^2 + \omega_0^2 - 4\frac{k}{m}\sin^2\frac{\chi a}{2} + i\,2\gamma\omega. \qquad (5)$$

Отсюда для модуля и аргумента комплексной функции находим

$$\varphi_0^2 = f_0^2\left[\left(-\omega^2 + \omega_0^2 - 4\frac{k}{m}\sin^2\frac{\chi a}{2}\right)^2 + (2\gamma\omega)^2\right]^{-1}, \quad (6)$$

$$\mathrm{tg}\,\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{2\gamma\omega}{-\omega^2 + \omega_0^2 - 4\frac{k}{m}\sin^2\frac{\chi a}{2}}, \quad (7)$$

(7) для граничного осциллятора (при n = 0). В результате применения к уравнению (6) критерия экстремума ($d\left(\varphi_0^2\right)/d\omega = 0$) получаем дисперсионное уравнение для определения резонансных частот

$$\omega_p^2 = \omega_0^2 - 4\frac{k}{m}\sin^2\frac{\chi a}{2} - 2\gamma^2. \quad (8)$$

Из уравнения (8) следует, что при частотах ЭМВ

$$\begin{cases} \omega^2 < \omega_0^2 - 4\frac{k}{m} - 2\gamma^2, \left(\sin^2\frac{\chi a}{2} > 1\right), \\ \omega^2 > \omega_0^2 - 2\gamma^2, \qquad \left(\sin^2\frac{\chi a}{2} < 0\right) \end{cases} \quad (9)$$

волновой вектор становится мнимым $(\chi \Rightarrow -i\chi)$, и волна в среде затухает как $\exp(-\chi na)$ (см.(3)).Внутри же интервала

$$\omega^2 \in \left[\omega_0^2 - 4\frac{k}{m} - 2\gamma^2; \omega_0^2 - 2\gamma^2\right], \quad \left(\sin^2\frac{\chi a}{2} = 1;0\right) \quad (10)$$

волна в среде реально существует, т.е. этот интервал является частотным резонансным «коридором», в котором ЭМВ распространяются, проникая в объем среды (объекта).

А теперь мы подходим к главному вопросу - почему резонансы не были обнаружены ранее, и почему они требуют специфических условий проведения эксперимента.

Ответ кроется в формуле интервала прозрачности (10). Видно, что значение интервала находится в сильной зависимости от величины диссипации. Если учесть нелинейность коэффициента диссипации в связи с нарастанием «кулоновского» трения с увеличением интенсивности осцилляций при больших мощностях воздействия ЭМВ на среду

$$\gamma = \gamma_0\left(1 + \alpha\frac{\varphi_0^2}{a^2}\right), \quad (11)$$

где γ_0 - коэффициент диссипации при малых амплитудах, α-коэфициент пропорциональности, то очевидно, что большие мощности ЭМВ вызывают смещение интервала прозрачности в сторону меньших частот. Поэтому, если вначале частота ЭМВ находилась в интервале резонансной прозрачности, она оказывает вне этого интервала, резонансное взаимодействие со средой прекращается, и волна поглощается на поверхности объекта.

Этот эффект экспериментально наблюдался. Воздействие ЭМВ, например, на частоте 50,3 ГГц при потоке мощности более 10 мВт/см^2 приводит к быстрому (в течение секунд)

смещению резонансной частоты до нескольких ГГц. Это происходит следующим образом. Вначале сигнал, снимаемый с радиометра на резонансной частоте [2, 3] падает, затем при перестройке частоты генератора кратковременно возрастает и вновь спадает.

Эксперименты ставились на воде и организме человека. Математическое моделирование и компьютерная реализация так же подтверждают объемно-резонансный механизм распространения ММ - волн в средах.

Таким образом, при больших мощностях воздействия ЭМВ ММ-диапазона на водные и биосреды в традиционной постановке эксперимента ввиду быстрого смещения резонансной частоты эффект резонансной прозрачности становится «принципиально ненаблюдаемым», т.е. он является эффектом малого уровня мощности.

Развиваемое нами направление (см. [2, 3]) вовсе не отрицает и не подвергает сомнению предшествующие исследования, результаты и модели, которые относятся к области поглощения ММ - волн водными и биосредами (см. [4]). Мы подчеркиваем, что наши результаты принадлежат узкому "коридору" условий реализации качественно отличного, резонансного состояния данных сред.

Авторы выражают признательность профессорам Г.Е. Бриллю и Л.А. Мартынову за участие в обсуждении работы.

Литература

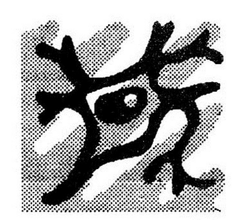
1. Петросян В.И., Гуляев Ю.В, Житенева Э.А., Елкин В.А.,Синицын Н.И. Физика взаимодействия ММ - волн с биологическими объектами // 10 Российский симпозиум с международным участим "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. докл. - М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.140-143.
2. Петросян В.И., Гуляев Ю.В., Житенева Э.А., Елкин В.А., Синицын Н.И. Взаимодействие физических и биологических объектов с электромагнитным излучением КВЧ - диапазона // Радиотехника и электроника.- 1995.- Т.40.- Вып.1.- С.127 - 134.
3. Петросян В.И., Житенева Э.А., Гуляев Ю.В., Девятков Н.Д., Елкин В.А., Синицын Н.И. Физика взаимодействия ММ - волн с объектами различной природы // Радиотехника 1996. - №9. Журнал в журнале. Биомедицинская радиоэлектроника.- 1996. - №3. - С.20 - 31.
4. Бецкий О.В., Девятков Н.Д. Электромагнитные миллиметровые волны и живые организмы // Радиотехника.- 1996.- №9.- Журнал в журнале. Биомедицинская радиоэлектроника.- №3.- С.4-11.

EFFECTS OF RESONANCE INTERACTION OF MM-WAVES WITH AQUEOUS AND BIOMEDIA

V.I.Petrosyan, N.D.Devyatkov, Yu.V.Gulaev, N.I.Sinitsyn, E.A.Zhiteneva, V.A.Krysko, D.V.Krysko, M.V.Scobelev

Conditions for manifestation of the resonant transmission of water and biomedia under the action of MM - waves are cosidered.

It has been theoretically and experimentally shown that the resonant transmission becomes «principally unobserved» with high MM - wave powers as a result of resonant frequency drift.



НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕЦЕПЦИИ ММ-ВОЛН И ПАТОЛОГИЯ КОЖИ

Л.И.Матусис, Н.К.Никулин, С.Е.Ратушная, Г.А.Пантелеева, Ю.И.Орехов

ННИКВИ, г. Нижний Новгород, "Кембридж-Нижний Новгород", Бостон, США

Кожа, являясь динамической системой, реализует биоэнергетические связи организма на неравновесной термодинамической основе. Тщательные акупунктурные исследования последних лет подтверждают выводы древней медицины об уникальности кожи как органа перераспределения энергии "ЧИ". Обсуждается уже и психоэнергетическая функция кожи.

В 1972 г. нами сформулировано положение о возможности лечебной регуляции патологических процессов в коже путем использования естественных биоэнергорегуляторов обмена. В 80-х была начата серия работ по изучению тонких биохимических механизмов при воздействии на кожу когерентных ЭМИ ММ-диапазона. Акцент исследования сделан на псориатической болезни, необычная реакция эпидермиса при ней обусловлена, по крайней мере, двумя факторами: раздражением клетки и срывом регуляторных механизмов, контролирующих митозы. Это характерно и для онкологической патологии, но в отличие от псориаза, этот процесс необратим. Нормальным пролиферативным процессом является заживление ожога, раны. Но в отличие от них при псориазе уменьшается и дифференцировка эпидермиса. Пока отсутствует разумный ответ на ворос о том, почему в эпидермисе активной псориатической бляшки кератиноциты достигают поверхности кожи за 3-4 дня вместо 27-28 дней в норме. Очевидно, что патологическая пролиферация обусловлена срывом механизмов, контролирующих митотический гомеостаз и синхронизацию клеток. Сложный каскад биохимико-энергетических нарушений обусловлен, по-видимому, двумя основными механизмами:

1. Возникающими нарушениями мембранной проницаемости, приводящей к притоку низкомолекулярных трофических факторов и нарушению информационной связи между морфологическими разнородными клеточными сообществами и базальной мембранной эпидермиса. Наиболее интересны для изучения воздействия ЭМИ мембраны эритроцитов (ЭМ). Являясь магнитоанизотропными они мгновенно ориентируются на внешнее ЭМИ-внешний синхронизатор, контролирующий мембранную проницаемость.

2. Снижением синтеза цАМФ кератиноцитами пораженного эпидермиса с искажением гормональной (простагландиновой - ПГ) информации клеток. Имея концентрацию всего 10^{-11}, именно ПГ влияют на связанные с мембранами ферментные системы, участвующие в образовании цАМФ. Чрезвычайно важна метаболическая взаимосвязь ПГ с их метаболическими предшественниками - $C_{20:3}$, $C_{20:5}$ и, не имеющей себе равных по числу участия во всевозможных клеточных реакциях - $C_{20:4}$, выделяющейся из фосфолипидов клеточных мембран.

На базе биохимико-хроматографического отдела ННИКВИ в сотрудничестве компанией "Кембридж-Нижний Новгород" (США) методами жидкостной, газожидкостной и тонкослойной хроматографии изучена концентрация в коже:

- первичных рецепторов, обуславливающих трансмембранные переходы Na/K;
- основных биологических предшественников ПГ - $C_{18:2}$, $C_{18:3}$, $C_{20:3}$, $C_{20:4}$, $C_{20:5}$;
- циклических нуклеотидов-цАМФ/ цГМФ;

- в ЭМ концентрация фракция фосфолипидов и белков.

После ММ-воздействия нами установлено:

- повышение в коже коэффициента Na/K с 0,84 до 1,25%;
- высокодостоверное повышение в коже концентрации основного предшественника ПГ-С20:4 (арахидоновой жирной кислоты) с 5,98 до 10,5%;
- увеличение ПГФ в 2 раза и снижение $ПГЕ_1$ и $ПГЕ_2$;
- увеличение в коже цАМФ и снижение цГМФ до 300 и 50 пмоль/г по сравнению со 150 и 100 пмоль/г до ММ-воздействия;
- в эритроцитарных мембранах:

  высокодостоверный всплеск белков в зонах 10-30000 тысяч дальтон с достоверным процентом увеличения фракции ФЛ- фосфатдитилхолина, метаболически связанной именно с этими белками.

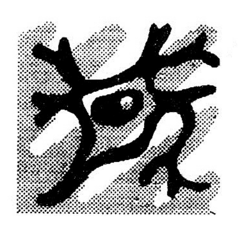
Наши данные свидетельствуют о благоприятном для организма перераспределении в синтезе первичных ПГ и их биологических предшественников. Обнаруженное высокодостоверное увеличение концентрации белка ЭМ косвенно свидетельствует о снижении процессов клеточного деления и усиление синтеза белков и липидов. Поскольку цАМФ является конечным звеном в указанной цепи событий, увеличение ее концентрации до 300 пмоль/г и снижение цГМФ оказывает непосредственное ингибирующее воздействие на деление клеток. Важно и то обстоятельство, что механизм, усиливающий пролиферацию клеток, в противовес системе, подавляющей митозы, так называемый эпидермальный фактор роста (ЭФР) осуществляет свое действие при условии перераспределения концентрации ПГ и увеличения цАМФ. В наших исследованиях, мы констатируем достоверные изменения этих соединений под воздействием ММ-волн.

Полученный после воздействия ЭМИ ММ-диапазона биохимические данные и положительный клинический эффект у 80% больных позволяют полагать, что в коже реализуется информационная регуляторная система и создаются условия, необходимые для формирования трехмерных диссипативных структур энергобмена. Биологические мембраны начинают обладать аномально высокой восприимчивостью к воздействию ММ-волн. На первом этапе может происходить мембранная рецепция ММ-волн резонансными центрами молекулярного и субмолекулярного уровня. На втором этапе - распределение поглощенной энергии внутри организма. Изменяются и функциональные свойства кожи и связанных с нею органов. Это ведет к перераспределению энергии в системе иерархии различных диссипативных структур и регрессу патологического процесса.

Наш подход к проведению ММ-терапии индивидуален и учитывает уровень вовлечения отдельных органов и систем в патологический процесс. В зависимости от его характера нами используется та или иная рецептура воздействия и их комбинация.

Используются зоны воздействия: общие седативные, противовоспалительные, противоаллергические, противозудные и др. Число сеансов от 20 до 30 в зависимости от тяжести процесса и степени его обратного развития. Время воздействия от 15 мин до 1 мин. Число зон воздействия 3-6. Используется чередование на длинах волн 5,6 и 7,1 мм, мощность не более 1 мВт/$см^2$. Первые 7-10 дней воздействие на 5-6 базовых аурикулярных зонах с последующим присоединением корпоральных. Воздействие осуществляется на аппаратах "Баюр-01".

В беспрерывной смене средств и методов лечения пролиферативных заболеваний следует учитывать, что эти средства должны способствовать накоплению цАМФ, т.е. воздействовать на основные патогенетические механизмы дизрегуляции митотической активности.



ПРИЕМ КУЛЬТУРОЙ КЛЕТОК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ С ИНТЕНСИВНОСТЬЮ НИЖЕ ШУМОВОЙ

А.П.Кузнецов, М.Б.Голант, Т.П.Божанова

ГНПП "Исток", г. Фрязино

Предлагаемая работа продолжает цикл исследований [1] на культурах одноклеточных микроорганизмов, имеющий целью выяснение радиофизических аспектов приема и преобразования КВЧ-излучения живыми организмами.

Эксперименты проводились с диплоидной культурой дрожжей Saccharomices Carlsbergensis. Фиксируемым откликом на облучение являлось возникновение характерной для синхронной культуры зависимости концентрации от времени в виде чередующихся периодов видимого отсутствия роста и периодов его резкого ускорения (рис. 1). Экспериментальные зависимости с высокой точностью аппроксимируются графиком ступенчатой функции. Рассчитанная вероятность ошибки была существенно ниже 1%. Самым статистически устойчивым параметром аппроксимирующей функции оказался коэффициент возрастания концентрации за период, равный 1.944 при среднеквадратичном отклонении Sa=0.056. Этот факт позволяет трактовать фиксируемый эффект как индуцированную облучением синхронность культуры [2].

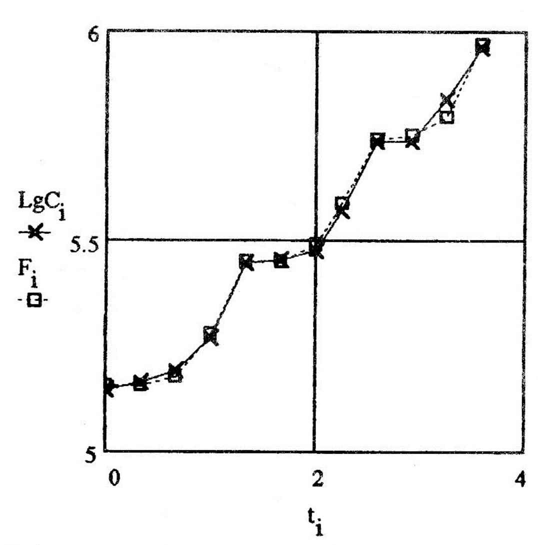


Рис.1.Пример экспериментальной зависимости логарифма концентрации клеток (———) от времени (часы). (············) расчетная аппроксимация. Длина волны 7.1 мм, мощность 10^{-18} Вт/см^2

Описанные ниже эксперименты проводились с целью изучения реакции пороговых характеристик эффекта на импульсную модуляцию.

Минимальная мощность облучения при которой достигалась индуцированная синхронизация культуры за фиксированное время 50 минут, P_{min} оказалась наименьшей при периоде импульсов 120 мс и скважности 4. Отметим, что найденная оптимальная частота повторения импульсов лежит в одном из "окон прозрачности", определенных в [3].

Выявленные оптимальные параметры импульсов использовались далее при исследовании зависимости длительности t_{min}, минимально достаточной для синхронизации, от мощности импульсного облучения P. Были приняты специальные меры по снижению уровня излучений из стыков волноводного тракта и из генератора. Для проверки отсутствия ошибки проводились специальные замеры и контрольные опыты.

Полученная экспериментальная зависимость приведена на рис.2. В качестве физического масштаба на оси абсцисс здесь отложены также соответствующие данному значению P ширины полос теплового излучения абсолютно черного тела в воде при 300 К.

Минимальная мощность облучения, при которой был проверен и зафиксирован эффект, составляет 10^{-18} Вт/см^2 (экспериментальные графики для этой мощности приведены на рис.1). Такой сигнал при приеме необходимо выделить на фоне теплового излучения. В миллиметровом диапазоне волн тепловое излучение подчиняется закону Рэлея - Джинса: $u = (2\pi\varepsilon/\lambda^2)kT$, где u - спектральная плотность потока излучения, ε - диэлектрическая проницаемость (для воды в миллиметровом диапазоне ε≈20), λ - длина волны (в наших экспериментах - около 7 мм), T - температура (≈300 К). Если учитывать только излучение с определенной поляризацией, то плотность излучения u снижается в 2 раза. Мощность 10^{-18} Вт/см^2 поляризованного излучения приходится в соответствии с законом Рэлея - Джинса при указанных параметрах на полосу частот около 2 Гц.

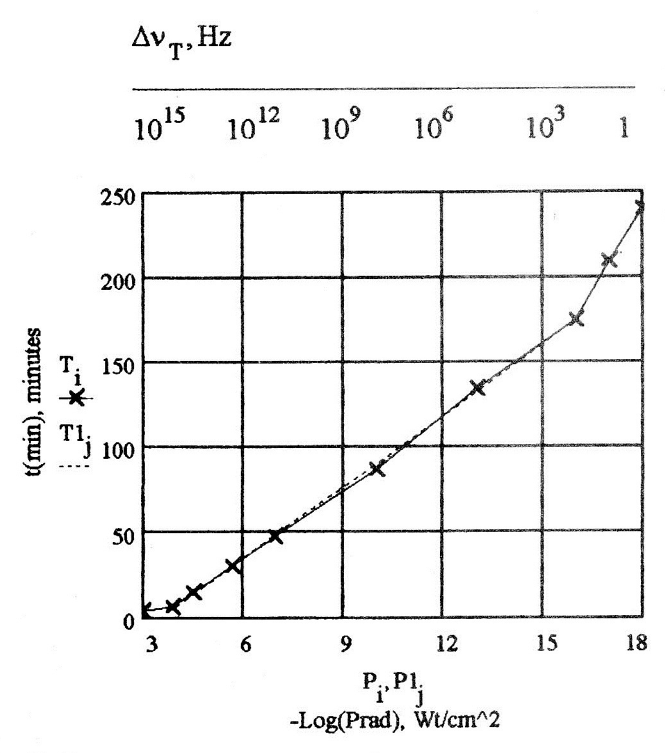


Рис.2. Зависимость минимальной длительности синхронизирующего облучения в импульсном режиме от логарифма мощности (с обратным знаком) - сплошная линия. Пунктир - линейная аппроксимация центральной части зависимости. Верхняя шкала - полоса частот теплового излучения с мощностью, соответствующей значениям нижней шкалы

В полосе частот, вмещающей нестабильность генератора, тепловое излучение среды на 6 - 7 порядков мощнее вводимого излучения генератора. Таким образом, в принципе исключается возможность выделения подаваемого КВЧ сигнала из шумов пассивным узкополосным фильтром. Такая фильтрация может осуществляться только активным приемником, адаптирующимся к сигналу.

Оценку параметров приемной системы, обладающей необходимой чувствительностью, можно получить, обратившись к теории оптимальной фильтрации [4]. На выходе идеального согласованного с сигналом фильтра отношение сигнал/шум определяется выражением $(2Э/N)^{0,5}$, где Э - энергия сигнала, а N - спектральная плотность шумов. Приняв во внимание только входные шумы, определяемые законом Рэлея - Джинса получим минимальную длительность сигнала, позволяющую его различить, равной 26 миллисекундам. Эта длительность практически равна продолжительности излучения в течение одного импульса. Как следует из графика на рис.2 при мощности облучения вблизи 10^{-17} Вт/см^2 длившаяся на протяжении 12 порядков изменения мощности логарифмическая зависимость t_{min} от P (14 минут роста длительности при снижении мощности на порядок) сменяется более крутым ростом t_{min} при снижении P (33 минуты на 10 дБ). В соответствии с приведенными расчетами этот факт свидетельствует о необходимости более длительного анализа при невозможности выделения сигнала из шумов за один период.

Таким образом, экспериментальное исследование чувствительности популяции дрожжей к параметрам импульсного КВЧ облучения с мощностью в диапазоне 10^{-3} - 10^{-18} Вт/см^2 приводит к следующим выводам:

- чувствительность КВЧ -"приемника" популяции повышается на много порядков величины для импульсного сигнала со скважностью около 4;

- необходимая чувствительность может быть достигнута только в активном приемнике, адаптирующемся к сигналу.

Эта работа стала возможна отчасти благодаря поддержке Международного Научного Фонда (грант № 4К300).

Литература

1. Golant M.B., Kusnetsov A.P. and Bozhanova T.P. Mechanism of synchronisation of a yeast cell culture by extremely high frequency radiation // Biophysics. - 1994 - V.39.- №3.- P.483.
2. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности.- М.:Радио и связь.- 1991.- 168 с.
3. Adey W.R. Frequency and power windowing in tissue interaction with weak electromagnetic fields // Proc. IEEE.- 1980.- V.68.- №1.- P.140.
4. Радиотехнические цепи и сигналы / Под ред. К.А. Самойло.- М.:Радио и связь.- 1982.- 528 с.

RECEPTION OF E.M. EHF RADIATION WITH THE INTENSITY LOWER THAN NOISE BY A CELL CULTURE

A.P.Kusnetsov, M.B. Golant, T.P.Bozhanova

The dependencies of the power threshold for the effect of the irradiation induced yeast - culture`s synchrony on irradiation characteristics were investigated. The effect was observed for 150 dB dynamic range. The minimum power in the range corresponded to absolute black emission in 2 Hz width frequency band. It was shown that a receiver with the above matching sensitivity must be active and adaptive one.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

КВЧ-БИОЛОГИЯ И АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Д.Г.Мудрик

ЗАО "МКПЦН-информ", г.Москва, ул.Пречистинка, 10, стр.3, тел.201-37-10

В статье обсуждается радиофизическая модель информационно-управляющей системы живых организмов и роль автоколебаний в восстановлении гомеостаза клеток. На основании новых результатов полученных в медицине и экологии высказывается гипотеза о возможности использования новых представлений при исследовании других самоорганизующихся систем, в частности, экономических.

Первые работы по исследованию воздействий когерентных электромагнитных излучений КВЧ-диапазона нетепловой интенсивности на живые организмы показали, что полученные результаты не укладываются в известные представления. По мере накопления экспериментальных и практических результатов стало ясно, что требуется новое теоретическое обобщение полученных данных. Была выдвинута гипотеза об ин-

формационных воздействиях в основе которой лежали представления о живой клетке как автоколебательной системе [1]. Теоретическая модель основывалась на следующих принципах:

1. При нарушении гомеостаза (нестационарное состояние) в клетках возбуждаются когерентные электроакустические колебания КВЧ-диапазона за счет энергии метаболизма.

2. Возбуждение этих колебаний необходимо клетке для восстановления ее гомеостаза.

3. Если в клетках не возбуждаются когерентные колебания (в случае разных причин), внешне когерентные электромагнитные излучения могут имитировать собственные колебания клеток, синхронизируя их и тем самым ускоряя процессы восстановления гомеостаза.

4. В нормальном состоянии (стационарное состояние) клетки не генерируют когерентных колебаний в КВЧ-диапазоне.

В отличие от привычных подходов исследования, где проводится пространственный анализ структуры клетки (т.е. составляющих: мембраны, белки, ДНК и т.д.) и выясняется какая же структура или ее часть "вышла из строя", здесь проводится анализ временной упорядоченности процессов в клетке. Возбуждение колебаний в клетке говорит о том, что произошли нарушения тех или иных структур. Нам не обязательно знать какие структуры нарушены. В этом случае возбуждающиеся в клетке когерентные колебания на определенной частоте восстанавливают именно те структуры, в которых произошли нарушения. Преимуществом этого подхода является то, что в первом случае, обнаружив те или иные нарушения, мы не имеем однозначного ответа, как их устранить. Во втором случае определив, что есть нарушения, мы тут же определяем, как их устранить. Нужно заметить, что эффективность этого подхода заключается в том, что возбуждение когерентных колебаний является природным механизмом саморегуляции клетки.

Успешное использование данных представлений на многоклеточных организмах [2] и даже в экологических системах дало автору повод предположить, что рассматриваемые механизмы саморегуляции могут использоваться и для других самоорганизующихся систем. В частности, интересно рассмотреть экономическую систему в условиях рынка.

Экономическую систему можно рассматривать как множество самоорганизующихся процессов (предприятия) возникающих в неравновесной среде (общество потребителей). В данном случае Среда является постоянным источником сил выводящих систему из равновесия (возникновение спроса). Эти силы, выводящие систему из равновесия, компенсируются процессами самоорганизации (развитие промышленности). Таким образом, как и в физических системах здесь рабатает принцип Ле Шателье согласно которому система стремится вернуться к равновесному состоянию.

В этой статье хотелось бы остановиться на двух вопросах:

1. Могут ли возбуждаться автоколебания в экономической системе при нестационарных состояниях?

2. Какую роль играют эти колебания в регуляции экономических процессов?

Рассмотрим работу производственного предприятия. Предприятие - это открытая динамическая система в которой происходит постоянный оборот денежных средств и других средств предметов производства. Деньги здесь можно рассматривать как экономический аналог энергии, они являются необходимым условием развития предприятия. Любой элемент предприятия (актив) имеет две основные характеристики: запасенная энергия (стоимость) и способность при необходимости отдавать энергию (ликвидность).

Известно, что наличие в системе падающей характеристики означает возможность возникновения автоколебаний [3]. Понятие падающей характеристики является довольно общим, равно как и тесно связанное с ним понятие отрицательного сопротивления (в радиотехнике). В данном случае речь идет об обратной зависимости затрат на единицу

выпускаемой продукции (сопротивление) от количества выпускаемой продукции в единицу времени (скорость выпуска продукции). С другой стороны, для того, чтобы в системе возбудились колебания она должна быть выведена из равновесия. Эти процессы в экономике описываются законом спроса и предложения [4].

Рассмотрим как изменяется выпуск продукции предприятия при заданной кривой спроса. При увеличении предложения происходит снижение цен и увеличение количества продукции на рынке. На предприятии снижение цены возможно при снижении затрат на единицу продукции. В этом случае на рынке остаются предприятия у которых достаточно резервных возможностей для снижения цен на продукцию (чем круче падающая характеристика, тем больше резервных возможностей). Остальные предприятия будут прекращать производство в результате понесенных убытков и общее количество продукции на рынке будет уменьшаться. Снижение предложения вызовет увеличение цен на продукцию и уменьшение покупательской способности. В данном случае количество выпускаемой продукции снижается. Однако увеличение цен привлечет новых производителей и предложение станет увеличиваться. Далее цикл повторяется.

Можно показать, что чем сильнее отклонение от равновесия (увеличение спроса), тем больше амплитуда колебаний цены. Возбуждение колебаний приводит к стабилизации рынка (баланс между спросом и предложением). Таким образом, как можно видеть из приведенного примера, оптимальным состоянием предприятия при нестационарных условиях на рынке является колебательный режим выпуска продукции и ценообразования. Возбуждение автоколебаний возможно, если у предприятия есть достаточно резервных возможностей (крутизна падающей характеристики). Этот режим является оптимальным с точки зрения получаемой прибыли (притока энергии) и затрат (потери). Можно показать, что в этом случае зависимость между прибылью и частотой изменения количества выпускаемой продукции имеет резонансный характер.

Литература

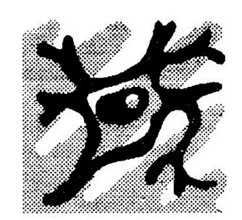
1. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности.- М.: Радио и связь.- 1991.
2. Голант М.Б., Мудрик Д.Г., Реброва Т.Б. Специальные законы медицины, связанные с физическими законами сохранения энергии и ее преобразования из неупорядоченных форм в упорядоченную. Роль КВЧ-волн в решении определяемых этими законами // Межд. симп. "Миллиметровые волны в медицине": Сб. докладов.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- С.568.
3. Харкевич А.А. Автоколебания.- М.- 1954.
4. Макконнел К.Р., Брю С.Л. Экономикс.- М.- 1996.

EHF BIOLOGY AND ANALYSIS OF COMPLEX SESTEMS

D.G.Mudrik

ICLC-inform Ltd., MOscow, st.Prechistenka,10, b.36. Tel.201-37-10

Article discusses the use of new scientific concepts of EHF biology for analysis of economic systems.



НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

И.В.Родштат

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва

Хорошо известно, что самым характерным проявлением неосложненного стресса является гуморальный сдвиг в рамках симпато-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем. Дело в том, что гуморальный сдвиг происходит в момент воздействия стрессорного фактора, а кроме того, он инициирует иные характерные проявления неосложненного стресса, а именно, инволюцию тимуса и прооксидантные изменения в тканях. Сходный по сути гуморальный сдвиг наблюдается при миллиметровом радиоволновом воздействии низкой интенсивности. В частности, по экспериментальным данным Н.П.Залюбовской (1979) речь идет о снижении уровня норадреналина в гипоталамусе, о повышении концентрации адреналина в крови и о росте активности 17-ОКС в крови. Но по темпу развития гуморальный сдвиг при КВЧ-воздействии происходит очень медленно, проявляясь отнюдь не через минуты и часы, как в случае неосложненного стресса, а только спустя несколько суток, имея в виду наличие устойчивых изменений. Как же объяснить эту особенность КВЧ-воздействия?

Нам кажется возможным привлечь для объяснения этого экспериментального факта представления молекулярной биологии о белках теплового шока (Альбертс Б. с соавт., 1994). Суть эффекта состоит в следующем. При нагревании клеток млекопитающих в культуре ткани до 43°С они начинают синтезировать в большом количестве белки с молекулярной массой 25,70 и 90 кДа. Указанные белки теплового шока помогают переводить в раствор и вновь сворачивать денатурированные или неправильно свернутые белки. Важно подчеркнуть, что белки с молекулярной массой 90 к Да регулируют функцию белков-рецепторов стероидных гормонов, связываясь с их неактивными формами. Напомним, что в группу стероидных гормонов относятся и 17-ОКС, т.е. 17-оксикортикостероиды (гидрокортизон, кортизон, 11-дезокси, 17-оксикортикостерон), определяемые в высокой концентрации при миллиметровом радиоволновом воздействии низкой интенсивности. Возможно предположить, что белки теплового шока, присутствующие в меньших количествах и в совершенно нормальных клетках, т.е. не подвергавшихся тепловому шоку, тормозят эффекты 17-ОКС при КВЧ-воздействии путем блокирования белков-рецепторов стероидных гормонов. А это по механизму отрицательной обратной связи замедляет темпы выделения 17-ОКС корой надпочечников.

Средневзвешенная температура кожи человека, т.е. сумма частных от деления температуры тех или иных участков кожной поверхности на долю этих участков в общей площади кожного покрова, составляет 31-33°С. В согревающей среде она возрастает до 33-35°С (Майстрах Е.В., 1984). В стационарном режиме КВЧ-излучение низкой интенсивности (порядка 1-10 мВт/см^2) может привести к небольшому нагреванию облучаемого участка (на 0,1-1°С). Однако имеются локальные области, т.н. "горячие точки", обусловленные интерференцией миллиметровых волн. Размеры "горячих точек" порядка 1-2 мм, а их расположение на коже очень сильно зависит от частоты излучения, существенно сдвигаясь при изменении частоты излучения на доли процента. Эти факторы в основном и определяют эффект т.н. теплового микромассажа, который был впервые описан Д.С.Чернавским (1991). То есть, мы видим, что при миллиметровом радиоволновом воз-

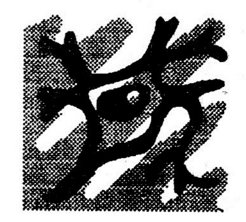
действии низкой интенсивности на кожу здорового человека или страдающего пациента имеются определенные предпосылки для увеличения продукции белков теплового шока. А в клетках кожи человека, как известно (Сергеев П.В., Шимановский Н.Л., 1987), обнаружены белки-рецепторы стероидных гормонов.

В заключение своего сообщения мы хотим отметить еще один характерный факт. А именно, в полости эндоплазматического ретикулума клеток, где производятся белковые и липидные компоненты многих органелл, содержится большое количество связывающего белка (BiP), который, по-видимому, узнает неправильно свернутые белки и который структурно родствен белкам теплового шока (Альбертс Б. с соавт., 1994). Сказать об этом нам представляется важным потому, что еще в 1987 году М.Б.Голантом и О.С.Сотниковым была опубликована статья, в которой авторы, обсуждая возможное образование примембранных агрегатов белков в случае КВЧ-воздействия низкой интенсивности, упоминают об эндоплазматическом ретикулуме. И хотя, справедливости ради следует сказать, что все обсуждение авторов статьи было направлено на утверждение информационной концепции КВЧ-воздействия, а не на рассмотренный нами тепловой механизм, степень их предвосхищения перспектив развития проблемы заслуживает уважения.

SOME NEW PHYSIOLOGICAL APPROACH TO THE ESTIMATION OF EHF EFFECTS ON BIOLOGICAL OBJECTS

I.V.Rodshtat

It has scrutinized physiological peculiarities of uncomplicated stress and effects of extremely high frequency modality of "non-thermal intensity". In was discussed the role of proteins of thermal shock. In particular, it has scrutinized the proteins of thermal shock with molecular weight 90 kDa and BiP, in other words binding protein.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ КВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ

И.В.Родштат

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва

Наше сообщение мы хотели бы начать с небольшого предисловия. Дело в том, что КВЧ-воздействие, по-видимому, не является специфическим лечебным фактором, а его терапевтические эффекты обусловлены рецепцией миллиметровых волн низкой интенсивности отдельными клетками и, соответственно, тканями (биохимическая рецепция) либо целым организмом (сенсорная рецепция). Согласно физиологической концепции, сформулированной нами в 1991 году, терапевтическим коррелятом биохимической рецепции миллиметровых волн является выброс в тканевую жидкость и кровеносное русло физиологически активных веществ, а по существу эндогенных лекарств, среди которых ключевую роль приобретают α_2-макроглобулин или второй по значимости фактор ан-

титромбинового резерва, кортикостероиды или мощные адаптивные гормоны, соматостатин или эффективный ингибитор секреции слизистых. Существенную роль могут играть также гепарин или эндогенный антикоагулянт и нейротензин или эндогенный нейроплегик. Далее, в соответствии с физиологической концепцией терапевтическим коррелятом сенсорной рецепции является адекватное соотнесение микроциркуляции и метаболизма головного мозга, реализуемое через активность норадренергических нейронов голубого пятна. Другим ключевым звеном в рефлекторной дуге при сенсорной рецепции миллиметровых волн низкой интенсивности являются т.н. МИФ-нейроны (малые интенсивно флуоресцирующие), расположенные вне мозга в вегетативных ганглиях и определяющие существенное повышение адреналина и норадреналина при КВЧ-воздействии в крови и надпочечниках. Начинается же рефлекторная дуга сенсорной рецепции (и, соответственно, лечебного воздействия) предположительно в тельцах Руффини, обладающими спонтанной активностью, которые интегрально функционируют как типичные пьезоэлектрики. Чувствительность к КВЧ-воздействию у телец Руффини связана с электретными свойствами коллагена, в свою очередь обусловленными фракцией связанной воды коллагена.

Сегодня мы в состоянии конкретизировать и дополнить ряд положений физиологической концепции:

1. Миллиметровые волны низкой интенсивности при облучении левой половины тела оказывают модулирующее влияние на иммунореактивные ткани, вызывая достоверное увеличение популяции долгоживущих лимфоцитов, а те, в свою очередь, посредством лимфокинов, т.е. медиаторов иммунной системы, приводят к изменению активности норадреналина в срединных структурах головного мозга, в частности, в гипоталамусе. Увеличение активности некоторых медиаторов в рециркулирующих лимфоцитах, безотносительно к КВЧ-воздействию, повышает выживаемость больных инсультами в неврологической клинике.

2. Миллиметровые волны низкой интенсивности при облучении правой половины тела, в частности, правого плечевого сустава, оказывают модулирующее влияние на микроциркуляторное русло обоих полушарий большого мозга, приводя при инсультах к исчезновению из периферической крови т.н. фибриногена В и комплексных соединений мономеров фибрина, т.е. лабораторных признаков диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови.

3. Миллиметровые волны низкой интенсивности при облучении срединных областей тела, в частности, мечевидного отростка грудины, увеличивают госпитальную выживаемость, судя по диссертационным данным С.В.Семеновой (1994), больных с обширными и трансмуральными инфарктами миокарда на 11,5%.

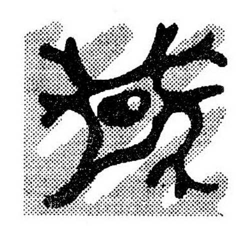
4. Миллиметровые волны низкой интенсивности предположительно компенсируют дефицит аурального излучения от тела, обусловленного сверхслабой люминесценцией, которая отражает состояние тканевого дыхания. Дефицит аурального излучения от тела, судя по данным врачебной и целительской практики, характерен для терминальных состояний.

PHYSIOLOGICAL CORRELATORS OF MM WAVE EFFECT AND MEDICINAL EFFECTS OF MM THERAPY

I.V.Rodshtat

It has scrutinized the supplementary reading of physiological conception of EHF-therapy. In particular, it has scrutinized the laterality of effects of extremely high frequency modality and the axial phenomena. Irradiation of the left half of a body by the low-intensity millimetre range

radio-waves is addressed largely to the right hemisphere of brain and follows by the increase of population of lymphocytes longevity in the irradiating part lymphadens, the increase of summation of phosphatase activity in the mitochondrias of the recirculating small lymphocytes being a favourable prognosis moment for the insult patients in terminal states. The effect of sensory asymmetry which is observed when irradiating the low-intensity millimetre range radio-waves of the right half of a body involves the increase of population of short-lived and usually fixed lymphocytes in the lymphoid organs. Taking into account the clinical observation it may be explained by the more regular address of modality into the both cerebral hemispheres. Consequently, it may be suggested that EHF-modality of cerebral activity with irradiation of the left half of a body is realised by both nervous and humoral mechanism. Using the nervous mechanisms the modality is addressed into the right hemisphere and in the use of the humoral mechanisms the modality is addressed into hypothalamus. EHF-modality of cerebral activity with irradiation of the right half of a body is mainly realised by the nervous mechanisms and is regular distributed into both hemispheres.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

АКСИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ, ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТОВ КВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СРЕДИННЫЕ ОБЛАСТИ ТЕЛА

И.В.Родштат

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва

Первичной аксиальной структурой в теле (теле эмбриона) является хорда или предшественница позвоночного столба. Образование хорды начинается после завершения гаструляции, т.е. превращения однослойного зародыша позвоночных в трехслойный. В частности, один из участков среднего зародышевого листка или мезодермы специализируется, располагаясь вдоль центральной оси тела, и детерминирует разделение его, т.е. тела, на две половины - правую и левую. На этом этапе хорда представляет собой тонкий клеточный тяж диаметром 80 мкм и над ней расположена эктодерма или наружный зародышевый листок, в под ней - энтодерма или внутренний зародышевый листок (Альбертс Б. с соавт., 1994). Мезодермальное происхождение имеют также рыхлая соединительная ткань, кости, хрящ, фиброзные ткани, внутренний слой кожи или дерма, мочеполовая и сердечно-сосудистая системы, включая сердце и клетки крови.

Хорошо известно, что на заднесрединном меридиане, выделяемом в классической иглорефлексотерапии, топография которого по большей части соотносится с позвоночником, расположены три акупунктурные точки реанимации из десяти известных (Вогралик В.Г., Вогралик М.В., 1978). А именно, IV точка заднесрединного меридиана расположена между остистыми отростками второго и третьего поясничных позвонков и ей приписывают реанимационный эффект воздействия, реализуемый через механизмы головного мозга. Она так и называется - минь-мэнь или "врата жизни". В свою очередь, X точка заднесрединного меридиана расположена ниже остистого отростка шестого грудного позвонка и ей приписывают реанимационный эффект воздействия, реализуемый через механизмы коры надпочечников, а также дополнительный выброс адреналина с повышением артериального давления. Тринадцатая точка заднесрединного меридиана рас-

положена ниже остистого отростка первого грудного позвонка и ей приписывают реанимационный эффект воздействия, реализуемый через механизмы коры надпочечников и дополнительный выброс адреналина.

Однако на заднесрединном меридиане расположены не только три акупунктурные точки реанимации, но и четыре акупунктурные летальные точки их восьми известных, причем две из них локализованы на голове, а две, соответственно, соотносятся с позвоночником. А именно, первая точка заднесрединного меридиана расположена между верхушкой копчика и задним проходом и ей приписывают летальный эффект воздействия, реализуемый через механизмы спинного мозга. В свою очередь, XV точка заднесрединного меридиана расположена между остистыми отростками первого и второго шейных позвонков и ей приписывают летальный эффект воздействия, именуемый ударом кролика.

В отличие от заднесрединного меридиана, переднесрединный меридиан топографически не соотносится с позвоночником и на нем располагаются только две акупунктурные точки, имеющие отношение к процессам непосредственного выживания. А именно, первая точка переднесрединного меридиана расположена в центре промежности, т.е. между задним проходом и мошонкой у мужчин и задним проходом и задней лабиальной комиссурой у женщин. Ей приписывают летальный эффект воздействия, реализуемый через рефлекторные механизмы наружных гениталий и органов малого таза. Сложнее выглядит ситуация с XIV точкой переднесрединного меридиана, которая находится под мечевидным отростком грудины в подложечной области. Ей приписывают как летальный эффект воздействия, так одновременно и реанимационный, причем как тот, так и другой реализуются через механизмы солнечного сплетения и головного мозга.

Подводя промежуточный итог данному разделу нашего сообщения, мы хотели бы выделить три важных обстоятельства: 1) аксиальные структуры тела, по-видимому, имеют самое тесное отношение к процессам непосредственного выживания человека, так как топографически соотносятся с шестью летальными точками из восьми известных и с четырьмя точками реанимации из десяти известных; 2) летальные точки количественно преобладают на вентральной поверхности тела и головы (две летальные точки заднесрединного меридиана из четырех расположены на лице), а реанимационные точки количественно преобладают на дорзальной поверхности тела, имея в виду аксиальные структуры; 3) реанимационная зона позвоночника соотносится с его тораколюмбальным отделом, а две летальные зоны позвоночника разнесены по его топографическим полюсам, а именно, к шейному и копчиковому отделам.

Возможно ли правдоподобно объяснить различную биологическую сущность дорзальных аксиальных структур (преобладание акупунктурных точек реанимации) и вентральных аксиальных структур (преобладание летальных акупунктурных точек)? В указанной связи упомянем известный в молекулярной биологии факт (Альбертс Б. с соавт., 1994) о том, что вентральная поверхность ("брюшко будущего организма") соответствует месту проникновения сперматозоида в яйцеклетку. В результате влияния привносимой сперматозоидом центросомы, т.е. субклеточной органеллы, связанной с формированием веретена деления, происходит вращение обогащенного актином наружного слоя цитоплазмы яйцеклетки по отношению к ее внутреннему содержимому на 30°. А это приводит к смещению анимального полюса кортекса, т.е. лишенной желтка части яйцеклетки, по отношению к анимальному полюсу внутреннего содержимого яйцеклетки в направлении будущей вентральной стороны.

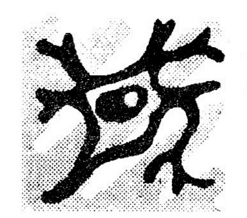
Такого рода интересные и не менее сложные обстоятельства привлекли наше внимание в связи с практикой КВЧ-терапии. Лечебный эффект КВЧ-терапии при диссеминированном внутрисосудистом свертывании (ДВС) крови у инсультных больных наблюдался при облучении одного из плечевых суставов, т.е. при воздействии на латерализованную справа либо слева поверхность кожи (Карлов В.А., Родштат И.В., Калашников Ю.Д., Китаева Л.В., 1991). Лечебный эффект был достоверным с нормализаци-

ей паракоагуляционных проб на волне 4,9 мм и только имел тенденцию к достоверности на волне 7,1 мм. Лечебное же облучение на волне 5,6 мм оказалось неэффективным. Однако в данном случае облучалась XIII точка заднесрединного меридиана или тао-дао ("дорога странствий"). Мы уже упоминали о том, что XIII точка заднесрединного меридиана относится к числу реанимационных, а эффект воздействия реализуется через механизмы коры надпочечников и дополнительный выброс адреналина. Это бы оказалось весьма кстати, поскольку ДВС-синдром является облигатной формой процессов умирания. Тем более, что уже получен лечебный эффект КВЧ-терапии как в плане госпитальной выживаемости, так и в плане нормализации паракоагуляционных проб у больных с ДВС-синдромом при обширных и трансмуральных инфарктах миокарда (Семенова С.В., 1994). Достоверный лечебный эффект в данном случае наблюдался как при использовании излучения с длиной волны в 7.1 мм, так и при использовании излучения с длиной волны в 5,6 мм. Однако при использовании волны 5,6 мм лечебный эффект существенно уступал по выраженности результатам лечебного облучения на волне 7.1 мм. По-видимому, дело не только в длине лечебной волны. Ведь автор облучала область мечевидного отростка грудины, под которым находится XIV точка переднесрединного меридиана, а ей приписывают как реанимационный, так и летальный эффекты воздействия. Реализация эффектов воздействия в этом случае в отличие от реализации эффекта воздействия использованной нами точки тао-дао происходит не гуморальным путем, а через нейрональные механизмы.

AXCIAL STRUCTURES, THEIRS FUNCTIONAL MEANING AND PECULIARITIES OF EHF RADIATION EFFECTS ON THE INNER AREAS OF THE BODY

I.V.Rodshtat

It has scrutinized the clinical physiology of extremely high frequency therapy. It has discussed mechanisms of extremely high frequency modality on middle regions of bode. The discussion conducted with calculation of existly ideas about the points of reanimation and the points of lethal.



ДОППЛЕРОВСКАЯ ЛОКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СУБЪЕКТА В ДИАПАЗОНЕ КВЧ

М.В.Фролов, Ю.В.Шаров, Г.Б.Милованова, А.Я.Мехедова

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г.Москва

Терапевтическому действию электромагнитных излучений КВЧ-диапазона в настоящее время уделяется серьезное внимание. Благодаря успехам в данной области созданы промышленные образцы приборов, которые используются в разных областях медицины. Данная работа, направленная на исследование двигательной активности чело-

века с помощью доплеровского локатора КВЧ-диапазона, открывает, с нашей точки зрения, возможность совмещения терапевтического действия миллиметровых волн с дистантным параллельным контролем функционального состояния облучаемого субъекта.

В проведенных экспериментах моделировалась операторская деятельность по распознаванию зашумленных зрительных образов в условиях монотонии. При этом одновременно регистрировали электрическую активность головного мозга, показатели рабочей деятельности и скоростные характеристики двигательной активности субъекта (методом доплеровской локации).

Полученные результаты показали хорошее совпадение сверхмедленных ЭЭГ-оценок функционального состояния человека-оператора в цикле "бодрствование-сон" с аналогичными оценками, полученными с помощью анализа выходного сигнала доплеровского локатора. В обоих случаях анализа выделены скачкообразные переходы в измененные состояния сознания, что нашло свое отражение и в показателях операторской деятельности.

DOPPLER LOCATION AND MOTOR ACTIVITY OF THE SUBJECT IN EHF BAND

M.Frolov, Yu.Sharov, G.Milivanova, A.Mekhedova

Examined is the applicability of millimetre range waves not only for therapy, but as well as for the functional state control, based on indices of moving activity, of persons being irradiated. For that purpose the Dopler locator (millimetre range) have been used. The parallel analysis of the locator output signal and encephalogram has proved high informativity of the examinees' functional state estimates.



НАЧАЛЬНАЯ АДАПТАЦИОННАЯ РЕАКЦИЯ МОЗГА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Ю.А.Холодов

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва

Среди реакций мозга на электромагнитные поля (ЭМИ) можно выделить специфические ответы: магнитофосфен (наведение ЭДС) и ориентация по сторонам света (через биогенный магнетит), - а также неспецифическую реакцию, мало зависящую от биотропных параметров ЭМП.

Начиная от постоянного магнитного поля и кончая ММ-волнами, мы наблюдали сходную сенсорную индикацию у человека при локальном воздействии различных ЭМП. Модальность возникающих слабых ощущений свидетельствует об участии ноцицептивной системы в реакциях на ЭМП. Болевой характер реакций предполагает их адаптационную направленность. Это предположение подтверждалось и результатами ЭЭГ метода.

При действии различных ЭМП у людей и животных возникала ЭЭГ реакция синхронизации, которая может переходить иногда в судорожные разряды. Отмечена большая заинтересованность передних отделов правого полушария в реакциях на ЭМП.

Преобладание медленноволновой активности на ЭЭГ хорошо согласуется с тормозным влиянием ЭМП на условнорефлекторную деятельность. Более ранимы процессы формирования и сохранения условных рефлексов. Чувствительность процессов памяти к ЭМП подтвердили и морфологические исследования.

В опытах на животных показано, что на ЭМП реагируют глиальные элементы нервной ткани (особенно астроглия).

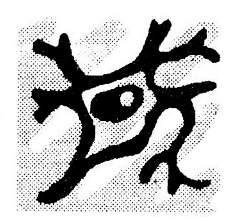
Совокупность перечисленных неспецифических реакций мозга на ЭМП позволяет говорить о начальной адаптационной реакции мозга (НАРМ), которая играет важную роль как в терапевтическом, так и в патологическом влиянии ЭМП на организм.

INITIAL ADAPTATIONAL REACTIONS OF THE BRAIN TO ELECTROMAGNETIC FIELDS

Yu.A.Kholodov

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

We investigated the action various electromagnetic fields (EMF) from static magnetic fields to mm-waves 0n nervous system by psychophysical, behavioral, electrophysilogical and hystological methods. It was established sensory reaction(predominantly weak pain), EEG reaction synchronisation including epileptiformed discharges, inhibition of condition reflexes and increase activity of neuroglia. Further studies of the biological action of EMF to solve practical problems of ecology, hygiene and therapy.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРИРОДЕ И МЕДИЦИНЕ

В.Н. Волченко

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Информацию мы далее понимаем как *структурно-смысловое разнообразие*, которое может *быть непроявленным, проявленным* и *отраженным*. Попутно заметим, что здесь заложен принцип Православной Троицы: непроявленная информация — Абсолют, проявленная — Логос, а отраженная — Дух. Такое "странное" совпадение структуры научного определения с эзотерической терминологией отнюдь не случайно. Оно закономерно, потому что в последние годы (1989-1996) сформировалось научное направление биоэнергоинформатика (БЭИ), изучающее "сверхслабые" информационно-энергетические (ИЭ-) взаимодействия в живых системах. Причём, в БЭИ, наряду с научным знанием, непроти-

воречивым является использование эзотерической информации как древней, так и современной. Приоритет в БЭИ делается не для энергии, а для информации как форме и программе жизни.

Как основные проявления Вселенной в БЭИ рассматриваются "информация–сознание" и "энергия–материя". Причем сознание понимается как высшая форма информации и "оператор смыслов". Соответственно смысл здесь есть характеристика ценности информации.

Совокупность всех возможных систем Вселенной с их характеристиками информативности I и энергетичности E образуют некоторое информационно–энергетическое пространство, в котором системы можно ранжировать по величинам соотношения I/E. Apriori предполагаем, что эволюция Вселенной происходит в сторону развития высокоинформативных, но малоэнергетичных "экономных" систем.

Биоэнергоинформатика сформировалась также и как мировоззрение, которое опирается на синтез не только научных, но и эзотерических знаний. Она связана с представлениями о единстве ИЭ-пространства Вселенной, включающего как вещественный, так и "тонкий" (тонкоматериальный) духовный мир сознания (см. статью Волченко В.Н. "Неизбежность, реальность и постижимость тонкого мира". Журнал "Сознание и физическая реальность", М.: Фолиум, № 1– 2, 1996).

В рамках современной технократической цивилизации, несмотря на хороший пример, поданный нам Природой, преобладают отнюдь не "экономные" системы, а системы высокоэнергетичные и высокоматериалоёмкие. В медицине, соответственно, тоже много лет развивалась "высоколекарственная" технология лечения. Однако общеизвестны негативные последствия "сильнодействующей" медицины, обилия новых лекарств, физиотерапевтических приборов и т.п. Необходим поиск "щадящих" технологий коррекции состояния организма.

В конце 60-х годов в научной литературе появился термин "информационные" воздействия (А.С.Пресман, 1968), где понимались энергии меньшие, чем кТ (для теплового движения частиц в системе). Далее термин широко использовали в публикациях школы академика Н.Д.Девяткова для радиоизлучений малой интенсивности (менее 10^{-5} Вт/ см^2) в диапазоне крайне высоких частот КВЧ. В настоящее время порог низкой энергетичности устанавливается, как правило, в зависимости от чувствительности регистрирующих энергию приборов. Поскольку эта чувствительность возрастает, то и порог отодвигается в сторону "чисто информационных" взаимодействий.

В работах В.Н.Волченко (с Н.Д.Колбуном и др. в сб. ИРЭ АН по ММ-волнам за 1989-1993гг.) показано, что сенсорные отклики и ряд реакций микроорганизмов существенно совпадают при воздействии на живую систему, в одном случае, ММ-волнами, а в другом — сенсорным воздействием. Таким образом, был определен примерный интервал энергий возможных экстрасенсорных ИЭ-взаимодействий (ЭСВ): $10^{-5}...10^{-10}$ Вт/см^2, а по ряду данных - ниже 10^{-12} Вт/см^2. Имеем практически как-бы безэнергетичную передачу информации.

Выдвинутая в последнее десятилетие рядом авторов гипотезы (И.Утияма, А.Е.Акимов, Г.И.Шипов) позволяют говорить о реальности пятого фундаментального взаимодействия - спин-торсионного. Торсионные поля (поля кручения) как раз обладают теми свойствами, которые позволяют достаточно строго объяснить свойства "тонкого" мира и большинство феноменов ЭСВ. Тщательные измерения, проведенные на кафедрах теплофизики и оптики ИТМО в Санкт-Петербурге (Г.Н.Дульнев, 1983-1994 гг.) показали возможность регистрации торсионных полей и их решающую роль в ЭСВ.

Косвенно регистрируются ИЭ-взаимодействия как в системах "человек-человек", так и в системах "человек-прибор". Примеры исследования БЭИ связаны с ИЭ-феноменами человека (биосенсорикой, биорефлексией, измененными состояниями сознания, контак-

терством), полевыми ИЭ-феноменами Земли (георефлексные зоны, ИЭ-эффекты различных природных и социальных катаклизмов), с ИЭ-феноменами Вселенной (космобиоритмика, астрофизические парадоксы времени, астрологические аспекты и т.п).

Важно использование ИЭ-взаимодействий в создании любых технологий, где возможны наименьшая затрата энергии Е при получении наивысшей по качеству и количеству информации I, что весьма эффективно и экологично.

Особо следует здесь остановиться на биоадекватных медицинских технологиях. Биоадекватность связана с использованием таких значений энергий полей, которые наблюдаются при нормальном функционировании организма и его тканей. В этом отношении большинство существующих методов физиотерпии, а также ионизирующие излучения - это своеобразный "удар кулаком" по организму. Тот же эффект удара дают многие лекарства в их аллопатической дозировке.

Будущее, видимо, за биоадекватным информационным воздействием на организм. Примерами его могут служить гомеопатия, КВЧ-терапия, слаботочные лазеры, а также магнитная терапия (аппараты типа "Каскад"), акупунктура, фитотерапия, ЭСВ, точечный массаж и многие методы традиционной народной медицины.

Важнейшим фактором при лечении должно быть понимание врачами наличия информационного источника многих болезней, "записанного" на полевом уровне, т.е. на уровне сознания. Наиболее выдающиеся экстрасенсы, в существовании которых (наряду с сотнями шарлатанов) сомневаться не следует, четко диагностируют потенциальную дисгармонию организма или другой живой системы. Соответственно, поиск путей коррекции такой дисгармонии биоадекватной технологией - важнейшая задача исследований.

Особо необходима проверка биоадекватности и экологичности ИЭ-технологий, например, с использованием тестирования по методике Фолля, пульсовой диагностики, диагностики по методике Кирлиан, гемодинамики и т.п. Анализ должен быть оперативным, наглядным и, желательно, с обратной связью через компьютер. Такие системы сейчас работают во многих медицинских центрах.

11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРУКТУРЕ ПРОДОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН И МЕХАНИЗМЕ ИХ ДИСТАНТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИООБЪЕКТЫ

В.И.Афромеев, Е.И.Нефедов, А.А.Протопопов, А.А.Хадарцев, А.А.Яшин

Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий МЗ РФ, 300026, Тула, пр. Ленина, 108; E-mail: root@cczo.phtula.mednet.com

В докладе рассмотрены основные положения современной теории и практики продольных электромагнитных волн (ПЭМВ). Последние рассматриваются как возможный носитель биоинформации между объектами живого мира. В пользу этого говорит высокая энергетичность квантов ПЭМВ и преимущественная частотная область их распрост-

ранения – ИК-диапазон, т. е. диапазон характерного дистантного воздействия в живой природе.

Описаны основные направления работ по данной тематике, проводимые в НИИ новых медицинских технологий Минздрава России.

Исследованием физики, электродинамики, процессов распространения, а также роли продольных электромагнитных волн (ПЭМВ) в процессах биоинформационного обмена в рамках биосферы и ноосферы в структуре Научно-исследовательского института новых медицинских технологий Министерства здравоохранения Российской Федерации (НИИ НМТ) директивно занимаются лаборатория биофизики полей и излучений и лаборатория биоинформатики и моделирования процессов жизнедеятельности, входящие в отделение фундаментальных медико-биологических исследований. Следует отметить, что Тульская школа биоинформатики (научные руководители академик Е.И.Нефедов и академик А.А.Яшин) является мировым лидером в данной области исследований; некоторые предварительные результаты исследований опубликованы в монографии [1] и специальном выпуске журнала «Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ» [2]. Постоянную рубрику, посвященную ПЭМВ, имеет издаваемый НИИ НМТ с 1994 года теоретический и научно-практический журнал «Вестник новых медицинских технологий» (журнал распространяется по подписке; индекс 72895 в каталоге «Роспечати»), см., например, [3].

Интерес к ПЭМВ в кругах физиков и ученых в области электродинамики СВЧ и КВЧ возник в конце 80-х – начале 90-х годов и связан с именами советских (ныне – российских) ученых Н.П.Хворостенко [4], Ю.Н.Кузнецова и др. Первоначально этот интерес не выходил за рамки исследования физического феномена и чисто теоретических, алгоритмических построений. Однако высказанные догадки и соображения об особой, возможно и первенствующей, роли ПЭМВ в процессах локального и глобального (ноосферного) биоэнергоинформационного обмена [1,3,5,6], дали мощный импульс к исследованию физики ПЭМВ и их взаимодействию с биообъектами уже *в плане практическом.* На первом плане ныне проводимых комплексных работ – исследование параметров перцептивного канала биоинформации на ПЭМВ.

Уравнения Максвелла допускают (алгоритмически) существование кроме поперечных, используемых широко в радиофизике и технике, электромагнитных волн также и ПЭМВ. Это не противоречит законам физики. Поэтому ПЭМВ способны служить в качестве физического (материального) носителя перцептивного канала информации, в том числе - биоинформации.

С точки зрения анализа параметров перцептивного канала информации на ПЭМВ особый интерес представляет уяснение их роли в структуре единого информационного поля (ИП) ноосферы [1, 2]. В этих работах выполнен детальный анализ содержания понятия ИП применительно к ноосфере Земли в рамках предпосылки, что исходными, базисными элементами в иерархической лестнице материальных образований являются вещество и поле. В результате получено определение ИП ноосферы, как сложной материальной субстанции, характеризующейся глобальностью, многомерностью, коммуникационными качествами, отличающейся многовариантностью материальных носителей с преобладанием *электромагнитного поля* и динамизмом их взаимных перевоплощений, развивающейся синхронно с эволюционными процессами, сопутствующими разумной деятельности человека.

Особая роль ПЭМВ в этом аспекте состоит в их высокой проникающей способности и большой скорости распространения; это же является и основными характеристиками соответствующих каналов информации.

Для численной оценки основных характеристик необходима развитая, непротиворечивая и адекватная теория ПЭМВ. Последняя разрабатывается [1, 6] с расширением исходной понятийной базы – физики и электродинамики *поперечных* электромагнитных волн. Такое расширение видится авторам в рассмотрении, кроме вещества и поля, модели

физического вакуума (ФВ) [7], как дополнительной «опорной точки» при исследовании принципиально новых эффектов реальности. Именно модель ФВ, как удовлетворяющая требованию непротиворечивости всеобщим свойствам материи и построенная путем конкретизации содержания законов и основных категорий материалистической диалектики применительно к описанию ФВ, позволяет оценить основные параметры перцептивного канала биоинформации на ПЭМВ [6].

Исходя из представлений ФВ, рассчитываются параметры осцилляций свободного электрона и далее вычисляются значения параметров вещества (на примере воды и известняка) [6], которые хорошо соответствуют их экспериментальным значениям. Фундаментальным выводом в интересующем нас аспекте является тот факт, что *квант энергии продольной волны на пять порядков превосходит квант энергии поперечного электромагнитного излучения.* Это и позволяет утверждать об особой, первенствующей роли ПЭМВ в глобальном биоинформационном обмене, ибо носитель этой информации должен воздействовать на сверхбольших расстояниях малым числом квантов и с высокой проникающей способностью. Опять же последнее качество – информационный обмен малым числом высокоэнергетичных квантов – делает ПЭМВ «невидимками», трудно обнаружимыми физическими приборами общего назначения, поскольку: а) среднее (действующее) значение мощности малого числа, хотя и высокоэнергетичных, квантов весьма и весьма невелико; б) неисследованными являются поляризационные характеристики ПЭМВ. Поэтому, в частности, в настоящее время наиболее эффективными «регистраторами» ПЭМВ являются биообъекты, причем сама регистрация фиксируется по изменению свойств последних, толерантных к другим излучениям. Например, воздействие излучения ПЭМВ экспериментально подтверждено в [5] по факту мутаций у *Droscphila melanogaster*, ибо поперечные электромагнитные волны при всех других адекватных условиях, мутаций не вызывают, как то показывает эксперимент (эксперименты в [5] проводились с использованием генераторов ПЭМВ авторских конструкций).

Оценка параметров ПЭМВ получена путем анализа модели атома, которая обобщает модель Бора и квантовомеханические представления. Модель учитывает осцилляции электрона относительно ядра, причем максимальная скорость осцилляций численно равна скорости распространения ПЭМВ. Частота же резонансного перехода энергии от поперечной моды к продольной моде электромагнитных колебаний является индивидуальной характеристикой рабочего вещества перцептивного канала и лежит в диапазоне 0,1–1 ТГц.

Расчетная частота кванта продольного излучения равна

$$f_3 = \frac{m_{ээ}c^2}{2h_3} = 0{,}5f_э\frac{c^2}{V_3^2}, \quad \text{или } f_3 \approx 1{,}8 \cdot 10^{11} \text{ Гц},$$

где $m_{ээ}$ – масса свободного осциллирующего электрона; c – скорость света; h_3 – квант действия продольного излучения; V_3 – скорость распространения ПЭМВ.

Выводы

Существование продольных электромагнитных волн не противоречит физическим законам, а их реальное существование доказано экспериментально по мутагенному воздействию на *Drosophila melanogaster*. Квант энергии продольной волны на пять порядков превосходит квант энергии поперечного электромагнитного излучения, чем объясняется высокая проникающая способность ПЭМВ. Значение f_3, полученное для свободного электрона, указывает на инфракрасную часть спектра, то есть на характерную частотную полосу дистантного взаимодействия в живой природе. Таким образом, есть все основания говорить о важной роли ПЭМВ в глобальном биоэнергоинформационном обмене.

Литература

1. Нефедов Е.И., Протопопов А.А., Семенцов А.Н., Яшин А.А. *Взаимодействие* физических полей с живым веществом / Под ред. А. А. Хадарцева.– Тула: Изд-во ТулГУ.- 1995.– 180 с.
2. Нефедов Е.И., Яшин А.А. Электромагнитная основа в концепции единого информационного поля ноосферы // Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ (Специальный выпуск).– 1994.– № 2.– С. 13–82.
3. Нефедов Е.И., Яшин А.А. Информационная безопасность человека как категория ноосферной экологии // Вестник новых медицинских технологий.– 1995.– Т. II.- № 3–4.– С. 37–45.
4. Хворостенко Н.П. Продольные электромагнитные волны // Изв. вузов СССР.- Сер. Физика.– 1992.– № 3.– С. 24–29.
5. Богданов В.П., Воронов В.В., Сидоров Р.А., Яшин А.А. Исследование методом соматической рекомбинации дрозофил, подвергшихся воздействию продольных электромагнитных волн // Вестник новых медицинских технологий.– 1995.– Т. II.- № 3–4.– С. 6–9.
6. Нефедов Е.И., Протопопов А.А., Семенцов А.Н., Федорищев И.А., Яшин А.А. Параметры перцептивного канала информации на продольных электромагнитных волнах // Вестник новых медицинских технологий.– 1995.– Т. II.- № 1–2.– С. 21–27.
7. Шипов Г.И. Теория физического вакуума.– М.: НТ-Центр.- 1993.– 362 с.

11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. О ВОЗМОЖНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

Б.М.Либерман

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино Московской обл.

На основе анализа литературных данных предложен метод прогноза крупных экологических изменений. Отмечено, что параметры активных зон, находящихся на коже человека и характеризующих состояние его организма, зависят от состояния окружающей среды. При этом момент изменения параметров указанных зон у некоторых индивидуумов предшествует моменту изменения экологического состояния, что указывает на принципиальную возможность предсказания экологических катастроф путем контроля временной изменчивости таких параметров, как, например, размеры зон, температура и электропроводность в них. Предложено использовать для этих целей методы и средства миллиметровой техники, зарекомендовавшей себя как эффективное средство диагностики и лечения человека именно путем воздействия на активные зоны на кожном покрове.

Считается доказанным, что внутри организма человека и животных действует точнейшая система сигнализации, с помощью которой по определенным нервным волокнам в восходящем и нисходящем направлениях передаются импульсы от внутренних органов к различным центрам мозга. Большая и многомерная информация поступает в головной мозг и через периферические органы чувств.

При этом многолетние исследования показали, что внутренняя среда организма с ее многочисленными органами отражается в поверхностных рецепторах не диффузно, а

строго локально, иными словами имеет определенные топографически очерченные контакты. Врачи - клиницисты используют их с диагностической и лечебной целью для иглоукалывания, иридодиагностики, аурикулатерапии и т.п. [2].

В процессе болезни в кожных зонах Захарьина - Геда параллельно с изменением электрических потенциалов отмечается и целый ряд других сдвигов: повышается интенсивность свечения тканей, накапливается избыточное количество отрицательных и положительных зарядов, происходит концентрация гормонов и некоторых биологически активных веществ.

Применяются на практике также проекционные зоны, обнаруженные на теле профессором А. Подшибякиным. Характеризуются они повышенной электропроводностью, что дало основание автору назвать их активными точками кожи. Диаметром они около 1 см, то есть гораздо меньше зон Захарьина - Геда.

Следует отметить, что указанные изменения состояния человеческого организма проецируются на соответствующие активные зоны на коже. Будем называть их по аналогии с климатологией энергоактивными зонами.

Факт сосуществования различных проекционных зон на коже человека доказан физиологическими работами. Было установлено, что диаметр точек воздействия меняется в зависимости от того, возбужден или спокоен человек, отдохнул он или утомлен.

Во время сна и при сильной усталости точки локализуются на ничтожно малой площади, диаметром менее одного миллиметра, и найти их бывает трудно даже с помощью приборов. Когда человек просыпается, диаметр точек постепенно увеличивается, напоминая распускание цветов. Точка величиной в 1 миллиметр становится равной одному сантиметру. В состоянии эмоционального подъема, а тем более при заболевании площади отдельных точек могут настолько увеличиваться, что, перекрывая друг друга, образуют участки кожи с повышенной проводимостью.

Но не только внутренняя среда оказывает влияние на проекционные кожные зоны. Изменения в них наступают и под воздействием факторов внешней среды: света, звука, радиации, смены погоды и т. д. В 60-х годах киевский физиолог А. Подшибякин доказал, что изменение электрических потенциалов в определенных зонах кожи зависят от космического излучения и строго связаны со вспышками на Солнце.

Родоначальник космической биологии профессор А.Чижевский по этому поводу писал, что " девять раз в столетие в течение двух - трех лет наше Солнце приходит в неистовое, маниакальное состояние - оно посылает в пространство осколки атомного и ядерного распада высоких энергий, мощные фотонные потоки и радиоизлучения. Вся природа Земли в это время конвульсивно содрогается от грозных ливней, наводнений, смерчей, торнадо, землетрясений, магнитных и электрических бурь. Возникают эпидемии, уносящие из жизни сотни тысяч жертв. Особенно опасны в года максимальной активности Солнца дни прохождения вспышек и протуберанцев через центральный солнечный меридиан. Из двух - трех лет неистовой деятельности Солнца именно на эти дни падает 90 процентов случаев "внезапной" смерти от инфаркта миокарда и мозговых инсультов у пожилых людей. В частности, взаимосвязь характеристик человеческого организма с состоянием окружающей среды легко отслеживается на следующих примерах:

- изменение атмосферных температуры и давления приводит к изменению кровяного давления у ряда людей, что приводит к ухудшению самочувствия, головокружениям и т.д.;
- изменение погодных условий приводит к ощущениям ломоты в суставах;
- ухудшение качества воды, связанное, в частности, с изменением экологической обстановки приводит к изменениям состояния внутренних органов - печени, поджелудочной железы, почек и т.п.;

- изменение прозрачности атмосферы, наличие "смога", тумана приводит к искажению зрительных ощущений и т.д. и т.п.

Результаты этих исследований подтверждают заключения, сделанные еще древними философами о том, что существует тесная взаимосвязь между человеком и окружающей его природой, причем человек несет в себе информацию как о текущем состоянии природы, так и о ее предыстории и будущем [3].

Древневосточные ученые обращали внимание на цикличность тесно связанных между собой явлений природы: ночь и день, утро и вечер, зима и лето, холод и тепло, а также цикличность функций человека: бодрствование и сон, вдох и выдох и т.д. (Учение *у-син*) [1]. При этом считалось, что в основе организации природы лежат циклы чередования пассивной силы и активной силы, а каждый из этих циклов состоит из чередования последовательных состояний: рождение или возрастание (весна, утро и т. д.), максимальная активность (лето, полдень и т.д.), упадок или угнетение (осень, вечер и т.д.), минимальная активность (зима, ночь и т.д.).

Клинические исследования, проведенные в последние годы, показали, что связь эта устойчива, но проявляется не во всех организмах одинаково [2], в частности существуют индивидуумы, которые в силу тонкой нервной организации остро реагируют на любое изменений состояния природы ("биомаяки"). При этом в ряде случаев отмечалось, что

- реакция человеческого организма может опережать локальное изменение экологической обстановки;
- реакция человеческого организма может совпадать, а иногда и опережать изменение экологической обстановки в районах Земного шара, находящихся на значительном удалении от места нахождения "биомаяка".

Таким образом можно сделать вывод о возможности использования человеческого организма в качестве индикатора состояния окружающей среды. При этом для количественных оценок можно использовать изменение параметров зон на его коже, в частности их размеры, температуру, электропроводность и т.п..

В последнее время значительное развитие в медицине получили методы использующие миллиметровые волны для диагностики ряда заболеваний, так и для их лечения. Методы прошли клинические испытания и доказали свою эффективность. Причем использование этих методов базируется на взаимодействии электромагнитного поля именно с активными точками (зонами) человеческого организма [4].

Таким образом можно сделать предположение о возможности использования разработанных методов диагностики не только для клинических и терапевтических целей, но и для прогнозирования крупных экологических изменений. Правда, следует отметить, что для реализации указанной задачи необходима статистическая обработка больших объемов данных при совместном участии специалистов медиков, экологов, сейсмологов и т.п.

Литература

1. Г. Лувсан. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии.- М.: Наука.- 1990.
2. Е.Вельховер, В.Никифоров, Б.Радыш Локаторы здоровья.- М.: Молодая гвардия.- 1986.- 207 с.
3. А.В.Ахутин. Понятие "Природа" в античности и в Новое время ("фюсис" и "натура").- М.: Наука.- 1988.- 207 с.
4. Biological aspects of low intensity millimeter waves (N.D.Deviatcov, O.V.Betskii, Eds.).- M.: Seven Plus.- 1994.

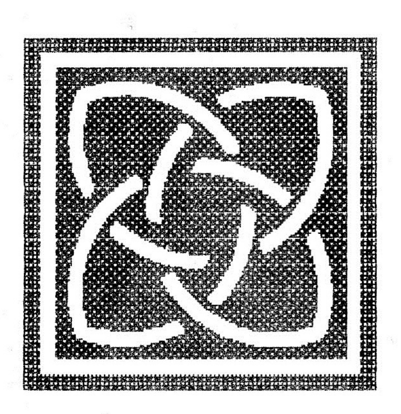
HUMAN ORGANISM AS THE INDICATOR OF ENVIRONMENTAL ECOLOGICAL CONDITION. POSSIBLE APPLICATION OF MILLIMETER WAVES FOR PREDICTION OF ECOLOGICAL DISASTERS

Boris Liberman

On the base of literature data analysis the method of large ecological changes is proposed. It is noted, that active human outer skin zones parameters, which characterized the body health state, depends on environment state. In the same time variations of mentioned zones parameters for some people (so called "biobeacon") started before real ecological state variations, which leads to principle possibility of ecological catastrophe prediction by monitoring of temporal variations of such skin parameters, as their size, temperature, conductivity, etc. It's proposed to use millimeter wave method and technology for solving of this problem, because these methods are advised as effective mean for diagnostics and human cure using the millimeter wave impact on mentioned above zones on the outer skin.

Секция 6

Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве



Section 4

Application of MM Waves in Plant Growing and Cattle-Breeding



ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС "ШАРМ" ДЛЯ АКУПУКНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА И КОРРЕКЦИИ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Н.Д.Девятков, Ю.Н.Белый, В.Я.Кислов, В.В.Кислов, В.В.Колесов, В.Ф.Смирнов, Е.П.Чигин

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Москва

В НПО "Форум" и Институте радиотехники и электроники Российской Академии наук разработан Лечебно-диагностический комплекс "ШАРМ" (ЛДК "ШАРМ"), предназначенный для электропунктурной диагностики и коррекции функционального состояния внутренних органов человека с помощью пунктурной КВЧ-терапии.

Комплекс позволяет:

- производить поиск точек акупунктуры на теле человека;
- проводить акупунктурную диагностику по методу риодораку;
- проводить диагностику по методу Фолля;
- проводить исследования электрофизических параметров кожи в зависимости от времени;
- по акупунктурному рецепту на основании результатов диагностики проводить КВЧ-коррекцию функционального состояния внутренних органов человека, путем воздействия на точки акупунктуры.

ЛДК "ШАРМ" выпускается в виде двух модификаций: стационарной и переносной. Стационарный комплекс включает в себя настольный персональный компьютер любой минимальной конфигурации сменную плату-адаптер с измерительными электродами. Переносной комплекс включает портативный персональный компьютер типа "Notebook" выносной электронный блок с измерительными электродами. А также программный пакет, который обеспечивает пользователю дружественный интерфейс, позволяющий отображать на мониторе всю текущую информацию, вести базу данных, производить поиск точек акупунктуры, выводить информацию в виде графиков и таблиц на монитор и принтер в удобной для пользователя форме. Терапевтический прибор типа "Явь" для пунктурной КВЧ-терапии, работающий на фиксированных длинах волн 5.6 и 7.1мм и обладающий малой плотностью потока мощности (10 мВт/см^2). Техническое описание и методическое пособие по применению комплекса.

ЛДК "Шарм" может применяться для экспресс-диагностики при диспансеризации различных групп населения, при медобслуживании пациентов поликлиник, больниц, госпиталей, медпунктов, при оценке состояния здоровья членов семьи, и т.д.; в терапевтических целях для регулирования биоэнергетических и физико-химических процессов в тканях и системах человеческого организма; для оценки эффективности лечения (лекарственного, хирургического, лучевого и т.д.). Время обследования одного пациента не превышает 5 мин.

Простота в обращении и управлении комплексом, наглядность и ясность результатов экспресс-диагностики позволяют применять его не только в медучреждениях, но и в бытовых условиях.

ЛДК "Шарм" прошел апробацию в учреждениях Минздрава РФ, лечебных учреждениях Министерства обороны РФ и допущен МЗ РФ в медицинскую практику.

Основой традиционной восточной рефлексотерапии являются синдромальная пульсодиагностика и иглоукалывание (прижигание). При этом в большей степени по сравнению с западной (современной) медициной используется общесистемный терапевтический подход- лечат не болезнь, а больного. Через природные "окна"- точки акупунктуры (ТА)- можно не только наблюдать функциональное состояние внутренних органов человеческого организма, но и активно воздействовать на них, осуществляя коррекцию состояния отдельных органов и гомеостаза в целом. Основным принципом древней восточной рефлексотерапии является регулировка состояния двенадцати основных функциональных систем человека (по древнекитайской терминологии- меридианов), поддерживающих динамическое равновесие в организме. В рамках этого подхода рефлексотерапевты в первую очередь добиваются гармонии (равенства синдромов) всех частей тела человека: "правых" и "левых", "внутренних" и "внешних", "верхних" и "нижних" причем желательно при повышении (или сохранении) общего тонуса организма.

Современный прогресс в биомедицинской радиоэлектронике существенно облегчает выполнение этой задачи, позволяет отойти от диагностически сложного, в какой-то степени элитарного подхода древних медиков. Наиболее простым из методов современной электропунктурной диагностики является метод Накатани. Он полностью соответствует традиционной концепции меридианов, в соответствии с которой отклонение какого-либо органа от нормы проявляется в отклонении от установленной нормы проводимости области репрезентативной точки (РТ), которой обычно является так называемая точка-пособник. Норма проводимости, как показала массовая апробация метода, одна и та же у всех людей. Допустимые (физиологические) отклонения лежат в очень узком интервале, порядка 10%. При фиксированном среднем токе от 24-х РТ норма тока у каждого органа (меридиана) должна быть строго фиксированной, определяемой по т.н. карте риодораку, также как и норма соответствующих отклонений. В зависимости от среднего тока эта норма составляет 10-20%, большие отклонения рассматриваются как патология.

Основанный на современных методах радиоэлектроники ЛДК "Шарм" позволяет производить объективную электропунктурную экспресс-диагностику функционального состояния всей системы 12-ти меридианов по методу риодораку (основанного на измерении электропроводности кожи в 24 репрезентативных точках), а также пунктурную КВЧ-коррекцию дисбалансов функционального состояния системы меридианов и приведения ее к норме.

Методы пунктурной КВЧ-терапии, используемые в ЛДК "Шарм", сохраняя все преимущества рефлексозонной КВЧ-терапии, позволяют осуществлять целенаправленное контролируемое воздействие на точки акупунктуры (аналогичное иглоукалыванию, но без травмы кожных покровов и тканей), регулируя функциональное состояние системы меридианов и приводя ее к среднестатистической норме. При этом используются классические рецепты восточной медицины, которые могут быть упрощены без ущерба для их эффективности.

Методика лечения с помощью пунктурной КВЧ-терапии связана с устранением функциональных отклонений в общей диаграмме состояния пациента. При проведении клинических испытаний комплекса "Шарм" такой подход показал высокую эффективность при лечении ряда заболеваний, в т.ч. диабета, нарушений мозгового кровообращения, гипертонии, остеохондроза, воспаления тройничного нерва, нейроциркуляторной дистонии и других заболеваний.

Церебральные растройства устойчиво занимают ведущее место среди заболеваний нервной системы. В структуре смертности мозговые инсульты уступают лишь онкологическим заболеваниям и инфарктам миокарда. Большое значение для их профилактики имеет ранняя диагностика церебральных патологических нарушений. Одним из способов

диагностики сосудистой патологии головного мозга в настоящее время может стать методика, основанная на применении ЛДК "Шарм".

В качестве характерного примера можно привести данные Центрального военно-морского клинического госпиталя (ЦВМКГ) по больным с подострой стадией ишемического инсульта. На диаграмме состояния 12-ти главных меридианов, которые отражают функциональное состояние основных внутренних органов (легкие, толстый кишечник, желудок, селезенка, сердце, тонкий кишечник, мочевой пузырь, почки, сосудистая система, эндокринная система, желчный пузырь, печень), четко фиксируется угнетение меридианов пораженной стороны и преобладание "здоровой" стороны, противоположной гемипарезу. Коэффициент асимметрии право/лево при нормальном значении 10% в данном случае может составлять величину 200%. Проведенная целенаправленная пунктурная КВЧ-терапия резко (на порядок величины) уменьшает дисбалансы и это состояние после десяти процедур закрепляется.

Необходимо отметить, что данная экспресс-диагностика может применяться не только для клинических целей при проведении лечения пациентов, но и для исследования влияния на человеческий организм очень широкого круга воздействий, как внешних, так и внутренних. В качестве примера был выбран такой экзотический объект, как "активизированная" КВЧ-излучением вода. В средствах массовой информации в последнее время часто можно встретить материалы о применении в лечебных целях воды, обработанной тем или иным способом. Как правило, все эти материалы основываются на косвенных данных и субъективных ощущениях.

Проведенные исследования воздействия "активизированной" излучением воды показали, что функциональное состояние главных органов нормализуется. Хорошо заметна нормализация состояния меридиана печени и функционально энергетически связанных с ним меридианов перикарда и легких. Улучшаются функциональные показания и по меридиану желудка. Присутствовал эффект некоторого последействия - на следующий день после сеанса видно нормализующее влияние предыдущего воздействия.

Чтобы подтвердить терапевтическую значимость полученных результатов были проведены дополнительные исследования соответствующих препаратов. В традиционной медицине, особенно на Востоке, широко применяется настой травы "пол-пола" (эрва шерстистая) для лечения заболеваний печени, желчного пузыря, мочевыводящих путей и почек. Результаты нормализующего воздействия настоя "пол-полы" также фиксировались с помощью экспресс-диагностики ЛДК "Шарм". Как и следовало ожидать данный препарат оказывал нормализующее воздействие на органы пищеварения и мочевыводящие органы.

Применение экспресс-диагностики ЛДК "Шарм" позволило достоверно показать, что воздействие на организм человека КВЧ активизированной воды аналогично воздействию хорошо проверенного лекарственного средства традиционной медицины- настоя "пол-полы" и обеспечивает нормализующее влияние на желудочно-кишечный тракт.

THERAPEUTIC-DIAGNOSTIC UNIT "CHARM" FOR ACUPUNCTURE DIAGNOSTICS OF INTERNAL ORGANS OF HUMANS AND CORRECTION OF THEIR FUNCTIONAL STATE

N.D.Devyatkov, Yu.N.Bely, V.Ya.Kislov, V.V.Kislov, V.V.Kolesov, V.F.Smirnov, E.P.Chigin

Institute of Radioengineering & Electronics of Russian Academy of Sciences (IRE RAS) and "FORUM" R&D. Co. have developed Medical Diagnostics and Therapy Complex (MDTC) "Charm" for electropuncture diagnostics and microwave therapy treatment with on-

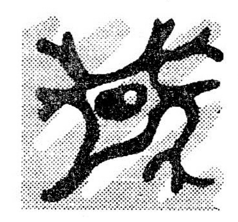
line monitoring of its effect on functional state of human organism. MDTC "Charm" has been approved and tested in hospitals of Ministry of Health and Ministry of Defense of the Russian Federation.

MDTC "Charm" allows: automatic identification of Chinese acupuncture points on human body, Riodoraku (Chinese acupuncture points) diagnostics, Electropuncture diagnostics by Dr. Voll method, real-time investigations of electrophysical parameters of human skin, microwave therapy treatment with on-line monitoring of its effect on functional state of human organism.

The average time of Riodoraku diagnostics does not exceed 5 minutes. MDTC "Charm" Applications:

1. Express-diagnostics for screening large groups of patients, regular medical check-ups for prolessional groups, long-term monitoring of patients with chronicle health-problems, as well as long-term monitoring of the functional state of human organism for family or corporation use.
2. As a monitoring unit in any therapeutic treatment for regulating bioenergetic and physic-chemical processes in human organism.
3. For monitoring the effect of medical treatment (including efficiency and side-effect spectrum of pharmaceutical treatment, surgical, X-ray treatment, etc.)

User friendly design and explicit presentation of results of express-diagnostics, as well as huge experience of applications in the Ministry of Health and Ministry of Defense of the Russian Federation allow to use it not only for Medical Institutions, but also as "Home Diagnost" and "Home Doctor".



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ АППАРАТУРЫ ДЛЯ КВЧ-ТЕРАПИИ

С.В.Беляков, О.В.Бецкий, Ю.Г.Яременко

ГНТП "Исток", Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино

В медицине издавна применяются электромагнитные излучения (ЭМИ) различных диапазонов волн, но лишь сравнительно недавно началось использование ЭМИ ММ-диапазона, к которым относятся волны длиной от 1 до 10 мм. Этим волнам соответствуют частоты от 300 до 30 ГГц, которые согласно стандарту называются крайне-высокочастотными или сокращенно КВЧ. Поэтому медицинские применения ММ-волн получило название КВЧ-терапия или ММ-терапия.

Именно в России в середине 60-ых годов были сделаны первые шаги в этом направлении. Успешная работа группы ученых под руководством академика Н.Д.Девяткова и проф. М.Б.Голанта завершилась заявкой на открытие "Резонансный ответ живых организмов на действие ЭМ колебаний" (ОТ -10178 СССР с приоритетом от 04.12.79). Хотя многое в механизме этого удивительного по своей эффективности способа воздействия на человеческий организм до сих пор остается не до конца ясным, нет нужды доказывать перспективность и полезность этого направления в современной научной и практической медицине. В этом убеждает опыт тысяч врачей, использующих методы и аппаратуру

КВЧ-терапии для успешного лечения десятков различных нозологий; сотни тысяч больных, забывших о своих недугах после успешного лечения методами КВЧ-терапии.

В данной работе мы не касаемся медицинских аспектов КВЧ-терапии, а лишь хотим рассмотреть с технической стороны состояние ее аппаратной базы и проанализировать основные тенденции в ее развитии.

Первые медицинские КВЧ-приборы

Итак, первые сообщения о лечебном применении ММ-волн нетепловой интенсивности врачами И.С.Черкасовым и В.А.Недзвецким были опубликованы в 1981 году в газете "Московские новости" от 25 января. Вскоре были разработаны первые аппараты для КВЧ-терапии ("Явь" и "Электроника") и поставлен вопрос о их использовании в практической медицине. После успешной клинической апробации аппарат "Явь" (разработчики - проф. М.Б.Голант и Ю.В.Дедик, ГНТП "Исток", Фрязино) был рекомендован к серийному выпуску и применению Комитетом по новой медицинской технике Минздрава СССР 13.07.87 г. Аппарат "Электроника КВЧ-01" (разработчики - О.И.Писанко и Ю.Н.Муськин, НПО "Сатурн", Киев) прошел в полном объеме медико-биологическую апробацию и был разрешен к промышленному выпуску и клиническому применению в 1990 году.

То обстоятельство, что эти КВЧ-приборы первого поколения до сих пор широко используются врачами в клиниках и больницах свидетельствует, что в них уже были заложены оправдавшие себя удачные конструкторские решения.

Используемые длины волн. В аппаратах "Явь" используется узкополосное излучение на фиксированных длинах волн 5,6 и 7,1 мм; в аппаратах "Электроника" - излучение с длиной 4,9 мм. Выбор волны 4,9 мм был обоснован анализом особенностей распространения ММ-волн в атмосфере. На эту длину волны приходится пик поглощения ММ-излучения в атмосфере, обусловленный взаимодействием с молекулами кислорода. Длины волн, используемые в "Яви", были найдены экспериментально в 70-ых гг: непосредственно в условиях клиники (5,6 мм - В.А.Недзвецкий) и в опытах с животными (7,1 мм - Л.А. Севостьянова, Т.Б.Реброва).

Мощность. Условной границей нетеплового воздействия при КВЧ-облучении принято считать 10 мВт/см^2. Вплоть до этого уровня плотности потока энергии (ППЭ) нагрев живой ткани, вызванный КВЧ-облучением, не превышает долей градуса. При выборе генераторов и излучателей в КВЧ-аппаратах разработчики всегда стремились сохранить нетепловой характер облучения.

В генераторе "Яви" используется ЛПД (лавинно-пролетный диод) с мощностью 20-30 мВт и облучатели в виде прямоугольных рупоров с достаточно большой апертурой (2 см^2). Это позволило исследователям и врачам применять его для облучения зон Захарьина-Геда, открытых ран. Для аппарата "Электроника" был разработан специальный полупроводниковый диод Ганна с выходной мощностью 10 мВт. Это привело к использованию более компактных рупоров с апертурой не более 1 см^2 или диэлектрических антенн. Поэтому он более удобен для облучения БАТ.

Режимы модуляции КВЧ излучения. В первых аппаратах для КВЧ-терапии использовались простейшие варианты низкочастотной модуляции ЭМИ. В "Яви" изначально был заложен режим частотной модуляции в полосе примерно 100 МГц, чтобы обеспечить облучение объекта в пределах всей ширины биологического резонансного отклика. Свипирование КВЧ излучения достигалось путем подачи электрического смещения с частотой сети на размещенный в резонаторной камере варактор.

В "Электронике", наоборот, остановились на амплитудной модуляции, которая реализована с помощью электрически управляемого аттенюатора. В ее первых вариантах ("Электроника КВЧ-01") был реализован прерывистый режим из 3 интервалов излучения и 2 пауз между ними, равных по длительности при любом (5-30 мин) времени процедуры.

Начиная с "Электроники КВЧ-101" предусмотрены более сложные режимы как с временной манипуляцией (6 и 11 с), так и с модуляцией 5 или 45 Гц.

Выносная головка. Наличие выносной излучающей головки массой не более 0,5 кг с самого начала было положительным моментом в конструкции "Электроники" Это позволило использовать весьма миниатюрный штатив и соответственно уменьшить вес всего аппарата, а также перейти на двухголовочные аппараты с излучением на одной или разных частотах. "Явь", наоборот, всегда являлась моноблочной конструкцией. Отсюда следовала необходимость использования тяжелых массивных штативов (до 2, 5 кг). Только в последних модификациях "Яви" от моноблочной конструкции отказались.

Второе поколение КВЧ аппаратуры

В последние годы число различных модификаций КВЧ аппаратов, выпускаемых в нашей стране, превысило 50. Начнем наш анализ с рассмотрения тех тенденций, которые наиболее ярко проявились при создании этой аппаратуры. В двух словах - это автоматизация и миниатюризация.

Большинство новых аппаратов для КВЧ-терапии снабжено индикацией режимов работы, автоматической подстройкой частоты (вместо ручной), световой и звуковой индикацией начала и окончания лечебной процедуры, автоматическим отключением прибора после окончания процедуры, самодиагностикой функций аппарата и др. Такая автоматизация даже при современной элементной базе ведет к увеличению размеров блока управления, появлению крупноразмерной панели с кнопками и индикаторами. С таким блоком соединены одна или несколько миниатюрных, легких генераторных головок, которые используются или для облучения нескольких точек у одного больного, или для одновременного облучения нескольких больных. Так выглядят современные амбулаторные КВЧ-аппараты.

Одной из новых тенденций является создание КВЧ-аппаратов, управляемых непосредственно от компьютера. Созданы платы, встраиваемые в компьютер, обеспечивающие требуемые режимы питания полупроводниковых генераторов, включая различные виды модуляции ("Меридиан", Томск).

Наряду с такими многофункциональными аппаратами выпускаются КВЧ-головки с сетевыми адаптерами, достаточно простые в обращении, ориентированные на "самолечение" в домашних условиях (приборы подобные массажерам, кварцевым лампам, тонометрам). Они могут иметь аккумуляторное питание, примерно такое же как у портативных аудиплейеров. В однокристальный процессор может быть "зашит" десяток различных режимов модуляции. Малая масса головки (40-70 г) не требует штатива. Ее удобно держать в руке или закрепить на теле кардиолипучкой. Примерами таких приборов являются аппараты: "Луч КВЧ", "Агат", "Малыш".

Сочетание высокой профилактической и лечебной эффективности с простотой в использовании, низкой стоимостью таких аппаратов сделают их в ближайшем будущем такими же необходимыми и привычными в каждой семье, как термометр или ингалятор.

Мощность. Наблюдается постоянная тенденция к снижению уровня излучаемой мощности. Кроме очевидных экологических соображений (врачи опасались находиться вблизи КВЧ-аппаратов, включенных в течении рабочего дня), главным мотивом, побуждавшим разработчиков к снижению мощности КВЧ-генераторов, был следующий: при КПД диодов Ганна и ЛПД около 1% тепловые нагрузки в первых КВЧ-приборах достигали 10 Вт и не позволяли сконструировать миниатюрные излучающие головки.

В первых приборах с выносными головками ("Электроника", "Явь 103", "Баюр") именно тепловыделение заставило уменьшить величину излучаемой мощности до 10 мВт. Существенного уменьшения размеров головки в аппаратах серии "Луч-КВЧ" (2-3 см и 4-5 г) удалось достичь только при использовании специально разработанных диодов с меньшим энергопотреблением, но и с меньшей выходной мощностью (0,5-2 мВт).

Большой опыт медицинского применения этих приборов позволяет считать, что ППЭ=1 мВт/см^2 достаточен почти во всех случаях облучения БАТ. Большие уровни ППЭ, используемые в "Яви" безусловно оправданы в случае облучения открытых ран и областей крупных суставов.

Некоторые КВЧ-приборы работают при еще меньших мощностях (0,01- 0,5 мВт) - "Меридиан", "АРТ-1", но рекомендовать эти уровни облучения для широкого применения было бы преждевременно. Еще меньшие мощности (10^{-6}-10^{-10} Вт) излучаются в приборах для так называемой информационно-волновой терапии (типа "Порог", "Коверт"), но мы эти приборы здесь не рассматриваем.

Используемые длины волн. Хотя разработчики проявляют понятный консерватизм и используют, как правило, те же апробированные длины волн: 4,9; 5,6; 7,1 мм, все же видно, что в новых приборах диапазон длин волн существенно расширился с тенденцией к укорочению длины волны. Появились приборы с перестройкой частоты генерации, а так же с квазишумовым спектром излучения. Многократно в литературе подчеркивалась перспектива применения для КВЧ-терапии длины волны 2,5 мм, на которую приходится второй максимум поглощения молекулярного кислорода.

Кроме того отметим следующие варианты расширения рабочих частот. В комбинации приборов "Ялбот" и "Ярмарка", (ГНТП "Исток") предусмотрено облучение на следующих длинах волн: 5,6; 6,0; 6,4; 6,75; 7,1 мм. Прибор "Ярмарка" фактически представляет собой 5-головочный вариант "Яви". "Ялбот" представляет собой диагностический прибор, предназначенный для облучения не больного, а отобранных у него проб крови. После этого по специальным маркерам в крови больного выбирается индивидуальная оптимальная длина волны излучения, на которой происходит лечебное облучение. Большая исследовательская работа по выбору наиболее информативных маркеров и успешная клиническая апробация разработанной аппаратуры была проведена в больнице №6 (Москва) под руководством одного из наиболее авторитетных специалистов в области КВЧ-терапии д-ра М.В.Пославского.

Новые терапевтические частоты предложены в приборах "Стелла" и "АРТ-1", но говорить о их надежной медицинской апробации еще рано.

Режимы модуляции. В новых приборах все шире используются "сложные" сигналы. Под сложным сигналом подразумевается КВЧ сигнал, промодулированный дополнительным сигналом более низкой частоты. Низкочастотный сигнал может представлять собой периодический процесс, например, чередование включенного и выключенного сигнала, плавное изменение по синусоиде, но это также может быть действительно сложный сигнал: чередование импульсов разной длительности с разными паузами (такие "дробные" режимы рекомендованы ослабленным больным), кардиограмма, музыка.

Поскольку в последних моделях КВЧ приборов обычно используются однокристальные процессоры, в память которых можно "зашить" десятки режимов излучения, возможности разработчиков всегда опережают возможность врачей объективно проверить все предлагаемые режимы.

Удачным оказалось медицинское применение КВЧ-генераторов с особым режимом шумового, недетерминированного излучения на тех же апробированных длинах волн. Использование такого излучения основывалось на предположении, что организм человека, как частотно-избирательная система сам выберет из воздействующего шумового КВЧ-сигнала индивидуальную частоту, соответствующую данному организму и данной патологии. Впервые такой режим в 1990 году был реализован в аппарате "Шлем" (на длинах волн 5,6 и 7,1 мм), несколько позже в "Электронике КВЧ-104" на длине волны 4,9 мм.

Многофункциональные аппараты. Здесь мы собираемся рассмотреть два типа аппаратуры. К первому мы отнесем те аппараты, в которых КВЧ-воздействие совмещается с другими видами физиотерапии (лазерным, магнитным, ИК и т.п.). Различные виды воз-

действия могут быть одновременными или чередоваться. Как правило прибор имеет процессор который позволяет выбрать нужный режим облучения. Один из таких аппаратов - "Луч-1" (ИРЭ), который позволяет реализовать порознь или совместно облучение лазером на длинах 0,63 и 0,85 мкм и КВЧ на 7,1 мм с широким набором модуляционных функций. К этому же типу аппаратов следует отнести стимулятор "Джуна", созданный известной целительницей Джуной Давиташвили совместно с НТЦ "Орион" (Разработчик - А.В.Борунов). В нем КВЧ- сочетается с ИК-излучением и НЧ-электрическими полями.

С другой стороны часто многофункциональными называют аппараты или комплексы, которые объединяют лечебное КВЧ-облучение с диагностикой (лечебно-диагностические комплексы - ЛДК). Одним из первых такой ЛДК предложил А.Г.Яцуненко. Он добавил к своему многоканальному прибору для КВЧ-терапии специальный аппарат электропунктурной диагностики "Луч КВЧ-Д", который по электрофизическим параметрам (комплексная проводимость, анодно-катодная проводимость и градиент температуры) БАТ, измеряемым на постоянном и переменном токе, позволяет получить объективную информацию о состоянии организма и выделить органы и системы с патологией. В последнее время появилось несколько вариантов ЛДК ("Шарм", "Эутония", "Адма"), совмещающих с КВЧ-терапией разнообразную акупунктурную диагностику - фоллевскую, риодораку, акабане.

Направления будущего развития КВЧ-аппаратуры

Нам кажется, что в будущем наблюдающееся разделение КВЧ-аппаратуры на два различных направления: портативные приборы для домашнего лечения и лечебно-диагностические комплексы проявится еще больше.

Решающим шагом на пути превращения КВЧ-головки в широко распространенный семейный прибор станет замена используемых сейчас в генераторах диодов Ганна и ЛПД на транзисторы. Разрабатываемые в настоящее время транзисторы ММ-диапазона будут иметь большее КПД и стоить дешевле. Первое обстоятельство позволит уменьшить массу головки до нескольких грамм и полностью перейти на аккумуляторное питание. Второе - естественно приведет к общему снижению стоимости таких аппаратов. Будет продолжатся совмещение в одном аппарате разных видов воздействия: КВЧ с магнитным, лазерным и т.п. Это позволит широко рекомендовать профилактическое КВЧ-облучение с целью биологической стимуляции организма, активации процессов обмена и повышения иммунного статуса, лечение ряда несложных болезней в домашних условиях.

В других случаях при серьезных заболеваниях врач обследует пациента с использованием лечебно-диагностической аппаратуры, возможно будет индивидуально подбирать для него оптимальную частоту, мощность и режим облучения, зоны и точки воздействия, следить с помощью компьютера за реакцией организма на облучение. Очень важным шагом вперед для КВЧ -аппаратов такого типа явится использование обратной биологической связи, т.е. корректировка параметров облучения по реакции организма.

TENDENCY IN THE DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR EHF-THERAPY

S.V.Belakov, O.V.Betskii, Yu.G.Yaremenko

More than 50 varieties of devices for EHF therapy are produced now in Russia. The basic engineering solutions, used in these devices, are considered and the basic tendencies in their development are analyzed.

The replacement of diodes used now in Gann and IMPATT generators on transistors, using accumulators and applicaion of different types of action in one unit (EHF radiation in

combination with magnetic, laser etc) are the most probabl steps in hereinafter development of these devices.

Other direction of development of EHF devices may be the creation of complicated, computed medical-diagnostic complexes that will allow to make the selection of individual frequency, power and condition of an exposure, zone and point of action, to monitor with the help of of the computer a response of an organism on a radiation and to correct parameters of a radiation in accordance to a response of an organism.



АППАРАТЫ "ЭЛЕКТРОНИКА КВЧ" ДЛЯ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ КВЧ-ТЕРАПИИ

О.И.Писанко, О.Б.Хатнюк, Ю.Н.Муськин

АО НПП "САТУРН", г. Киев, Украина

Работы последних лет позволяют утверждать, что в основе высокой эффективности безмедикаментозного способа биорезонансно-информационной КВЧ-терапии заложена кибернетическая система, по своим информационным возможностям соответствующая организму человека [1]. Такой системой является система управления процессами восстановления и поддержания гомеостаза, основная часть которой сосредоточена в клетках. Основным инструментом поддержания гомеостаза в клетках и организации информационной связи между ними являются электромагнитные поля миллиметровых волн (ММВ). Данные [2], полученные в результате изучения процесса взаимодействий ММВ с организмом человека, когда сам организм больного "выбирает" необходимую, информационно-значимую для него частоту внешнего электромагнитного излучения (ЭМИ), позволяют говорить о методе биорезонансно-информационной КВЧ-терапии, как дальнейшем развитии ММ-терапии.

Принципиальной особенностью этой методики является индивидуальная частотная избирательность, обусловленная информационно-резонансным характером, что в практических целях не требует уровней мощности в десятки и единицы мВт (биологические эффекты регистрируются на уровнях спектральной плотности ЭМИ порядка 10^{-19} - 10^{-21} Вт/м^2·Гц). Этот факт даже дает основания некоторым специалистам называть биорезонансно-информационную КВЧ-терапию физиотерапевтической электромагнитной гомеопатией [3].

Терапевтическое действие ММВ в каждом конкретном случае наиболее эффективно на собственных, резонансных, индивидуально-терапевтических для каждого организма частотах, изменяющихся в процессе лечения вследствие меняющегося психофизиологического состояния организма или временной инволюции.

До настоящего времени процедура поиска оптимальных терапевтических частот основывалась на сенсорном отклике пациента или на специальных [4] весьма трудоемких и дорогостоящих исследованиях, что существенно сдерживало объем применения ММВ-терапии в практическом здравоохранении.

В 1989 году сотрудники Киевского АО НПП "Сатурн" доложили на VII-ом Всесоюзном семинаре "Применение КВЧ-излучения низкой интенсивности в биологии и медицине" (г. Москва) о первом опыте применения некогерентного (шумового) КВЧ-излучения в практическом здравоохранении [5], а в 1990 году инженеры В.Е.Лобарев и Н. Д.Колбун (г. Киев) реализовали идею информационной КВЧ-терапии в аппарате "Порог".

Серийно выпускаемые аппараты "Электроника КВЧ-101М,-101МШ", работающие на фиксированных частотах ЭМИ или в режиме шумового сигнала, малопригодны для приборного обеспечения способа биорезонансно-информационной КВЧ-терапии. Нужны были новые приборы, работающие в качественно новом режиме КВЧ-излучения. И такими приборами являются аппараты: "Электроника КВЧ-011", "Электроника КВЧ-111" и модель 1996 года - аппарат "Электроника КВЧ-013" - "Троица".

Изложим основные технические характеристики указанных приборов:

Уже традиционно аппараты "Электроника КВЧ" состоят из двух блоков: блока питания (БП) или блока питания, контроля и управления (БПКУ) и излучающего блока генераторного (БГ) или портативного излучателя (ПИ), гальванически соединенных между собой.

БП (БПКУ) по требованиям электробезопасности соответствуют классу II тип Н ГОСТ 12.02.025-75.

Генератор БГ (ПИ) выполнен на базе излучающего гибридно-интегрального модуля, представляющего собой конструктивно выполненные в едином технологическом цикле и размещенные на теплоотводе полупроводниковую структуру лавинно-пролетного диода (ЛПД), расположенный над ней микрополосковый резонатор (дисковый или прямоугольный) и проволочный или микрополосковый токоввод [6]. Выполнение условий генерации обеспечивается непосредственным включением гибридно-интегрального модуля в объемный резонатор.

Аппарат "Электроника КВЧ-011" [7, 8] является источником некогерентного КВЧ-излучения, получаемого путем применения 100% амплитудной модуляции (АМ) тока питания ЛПД короткими прямоугольными импульсами (порядка 1-2 мксек). Центральная частота полосы некогерентного излучения лежит в пределах 61±0,5 ГГц, а полоса излучаемого сигнала по уровню "минус" 50 дБ составляет 61±4 ГГц.

Суммарная мощность выходного сигнала	-	не менее 0,05 мВт.
Потребляемая мощность	-	3 ВА.

Масса аппарата в комплекте (БП, ПИ, внешний индикатор ЭМИ КВЧ и съемный конический рупор) не превышает 0,3 кГ.

Аппарат "Электроника КВЧ-III" [9] может работать в 2-х режимах генерации.

Основной - непрерывная генерация (НГ) на фиксированной частоте в полосе 61±2 ГГц при выходной мощности 5±2 мВт, как в аппарате "Электроника КВЧ-101М".

Дополнительный - некогерентного, квазишумового (КШ) КВЧ-излучения в полосе 61±4 ГГц, при суммарной выходной мощности не менее 0,05 мВт, аналогично аппарату "Электроника КВЧ-011".

Применение в схеме БПКУ современной элементной базы, а именно однокристальной микро ЭВМ, позволило значительно расширить функциональные возможности аппарата в части вариаций воздействующим КВЧ-излучением.

Таймер БПКУ обеспечивает автоматическое задание и поддержание времени процедуры ($t_п$, мин) в следующих временных интервалах: 3, 5, 7, 10, 20 и 30 мин.

Основной режим работы НГ может осуществляться непосредственно, или в сочетании с импульсной (ИГ) 100% АМ прямоугольными импульсами (Q=2) с частотами модуляции $F_м$= 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 50 и 90 Гц.

Как в основном режиме НГ, так и в режиме НГ-ИГ ($F_м$, Гц) может осуществляться дополнительно временная манипуляция импульсами "меандр" с периодами $T_м$ = 1, 3, 5, 10 и 15 сек.

Работа аппарата в режимах: НГ, НГ+$T_м$(с), НГ-ИГ($F_м$, Гц), НГ-ИГ($F_м$, Гц)+$T_м$(с) контролируется соответствующей схемой и индицируется световым индикатором "ЭМИ" на лицевой панели БПКУ.

В дополнительном режиме - некогерентном (КШ) излучении, функции задания $t_п$, ИГ($F_н$, Гц) и $T_м$ - отключаются. Кроме перечисленных режимов автономной работы аппарата "Электроника КВЧ-111" в БПКУ имеется разъем для подключения его к компьютерному интерфейсу RS232. Для их совместной работы разработано программное обеспечение в среде "Windows", обеспечивающее многократное расширение вариаций воздействующим КВЧ-излучением.

Потребляемая мощность - 10 ВА.

Масса аппарата в комплекте (БПКУ, БГ с механизмом перемещения и струбциной) - 2,5 кГ.

Аппарат "Электроника КВЧ-013" - "Троица", модель 1996 г., представляет собой дальнейшее усовершенствование аппарата "Электроника КВЧ-011" и является источником некогерентного КВЧ-излучения.

Отличительной особенностью его от прототипа является применение в одном ПИ трех генераторных ЛПД (ГЛПД), каждый из которых генерирует на своей несущей частоте КВЧ-излучения. Питание каждого их трех ГЛПД осуществляется от своего стабилизатора тока, модулируемого прямоугольными импульсами (Q=2) длительностью 1-2 мксек. Все три стабилизатора тока управляются общей схемой управления и контроля и объединены в едином БПКУ. Такое схемотехническое решение позволяет осуществить работу при следующих коммутациях каналов: 1-2-3, 1-2, 1-3, 2-3, что позволяет получить на выходе ПИ различные комбинации несущих частот и соответствующих им спектров "развала".

Потребляемая мощность при включенных каналах 1-2-3 - 9 ВА.

Масса аппарата в комплекте БПКУ, ПИ с кабелем - 1,8 кГ.

В настоящее время аппарат "Электроника КВЧ-013" - "Троица", проходит соответствующую клиническую апробацию.

Перечисленные аппараты "Электроника КВЧ-011", -111 и -013 - "Троица", для приборного обеспечения метода биорезонасной информационной КВЧ-терапии надежны, безопасны и просты в эксплуатации, а всесторонние и многоплановые клинические испытания показали их высокую эффективность.

В настоящее время это самые дешевые и экономически выгодные приборы для ММ-терапии.

Литература

1. Девятков Н.Д., Голант М.Б. Лечение без лекарств и его радиофизические аспекты // Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1991.- Ч.3.- С.529-534.

2. Колбун Н.Д. Биологическое моделирование воздействий оператора в ММ диапазоне длин волн // Электронная промышленность.- 1991.- Вып.5.- С.43-44.

3. Скрыпнюк З.Д. Информационная и негэнтропийная терапия// Информационная и негэнтропийная терапия.- Одесса: Черноморье.- 1994.- Л.1.- С.4-8.

4. Геращенко С.И., Писанко О.И., Пясецкий В.И. Способ определения физиологически активных частот ЭМИ и устройство для его осуществления // а.с.СССР №1833349.- 1993.-Бюл. №30 - С. 47.

5. Гассанов Л.Г., Пясецкий В.И., Писанко О.И. Опыт первого применения некогерентного низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ диапазона // Применение КВЧ-излучения низкой интенсивности в биологии и медицине. - М.: ИРЭ АН СССР.- 1989.- С.3-4.
6. Ясинский Е.В., Мендрул Н.Г., Писанко О.И. Прибор для рефлекторной КВЧ-терапии на базе излучающих гибридно-интегральных модулей // Актуальные вопросы создания и эксплуатации терапевтической и хирургической медицинской техники.- Звенигород.- 1988.- С.6-7.
7. Писанко О.И., Мендрул Н.Г., Бицон А.В. Устройство для КВЧ-терапии // Патент Российской Федерации №2040928.- 1996.- Бюл. №22.- С. 33.
8. Писанко О.И., Хатнюк О.Б., Муськин Ю.Н. и др. Аппарат "Электроника КВЧ-011" для информационной КВЧ-терапии // Миллиметровые волны в биолгии и медицине.- 1995.- №6.- С.38-42.
9. Писанко О.И., Хатнюк О.Б., Муськин Ю.Н. и др. Аппарат ММ-терапии "Электроника КВЧ-111" // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1994.- №4.- С.57-61.

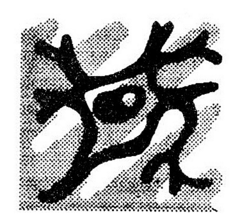
DEVICES "ELECTRONICA KVCH" FOR BIORESONANCE INFORMATIONAL EHF THERAPY

O.I.Pisanko, O.B.Hatnuk, Y.N.Muskin

"Saturn" Scientific and Productive Open Joint-Stock Company

It may be speak about the method bioresonance information extremely high frequency therapy as a further development of millimeter therapy as to the received results of the studies of the interaction processes the millimeter lengths of waves with the human being organism, when the sick organism chouse's necessary therapeutical information appreciable frequency of exterior electromagnetic radiation for human being by himself.

There are given the technical characteristics of new apparatus "ELECTRONICA EHF-011" (ЕЛЕКТРОНИКА КВЧ-011"), "ELECTRONICA EHF-011" ("ЕЛЕКТРОНИКА КВЧ-011") and "ELECTRONICA EHF-013" ("ЕЛЕКТРОНИКА КВЧ-013"). Those apparatus are specially developed to provide the realization of this method in the practical heals care.



ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ММ-ДИАПАЗОНА ДЛЯ КВЧ-ТЕРАПИИ

В.В.Аверин, А.Ф.Юхин

В докладе приведены результаты работ по созданию твердотельных генераторов мм диапазона длин волн 30-100 ГГц, в которых основными активными являются ЛПД и ДГ.

Показано различное построение генераторов на основе корпусных диодов и их отрицательные стороны:

- большая величина паразитных реактивностей корпуса;
- невозможность создания малогабаритных генераторов;
- невоспроизводимость параметров генераторов за счет корпусных диодов;

- большая трудоемкость изготовления.

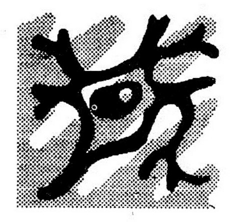
Рассмотрены и рассчитаны различные варианты гибридных и монолитных генераторов на основе микрополосковых, копланарных и щелевых линиях передач. Созданы конструкции генераторов на бескорпусных активных элементах.

Большое внимание уделено генераторам с электрической перестройкой частоты как с узкой полосой перестройки 50-100 МГц, так и с широкой полосой перестройки 15-20 ГГц. Приведены перестроечные характеристики генераторов при изменении рабочего тока для ЛПД и изменении напряжения для ДГ. Также приведены характеристики широкодиапазонных генераторов с перестройкой частоты варактором как на основе ЛПД, так и на основе ДГ. Проведенный расчет показал перспективность использования ЛПД на кремнии в коротковолновой части ММ-диапазона для широкодиапазонных генераторов с большой выходной мощностью.

INVESTIGATION AND DEVELOPMENT OF SMALL-SIZED GENERATORS OF MM BAND FOR EHF THERAPY

V.V.Averin, A.F.Iukhin

Results of development and research of mm-wave IMPATT and Gunn diodes generators (30-100 GHz) are submitted. Main parameters of fixed and varactor tuned generators are indicated. Advantages of generators with chip active elements are shown.



МАЛОГАБАРИТНЫЙ АППАРАТ И АППЛИКАТОР КВЧ-ТЕРАПИИ НА ОСНОВЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА

В.А.Красник, В.В.Аверин, А.Ф.Юхин

Представлены результаты разработки и исследования транзисторных генераторов миллиметрового диапазона. Приведены описания конструкции и эквивалентной схемы, режимов работы, результаты испытаний генераторов в диапазоне температур. Рассмотрены вопросы надежности, стабильности и настройки. Описаны преимущества генераторов по сравнению с другими с точки зрения применения их в КВЧ-терапии.

Представлены результаты разработки аппарата КВЧ терапии и аппликатора на основе транзисторного генератора. Описана его конструкция, технические характеристики и функциональные возможности. Приведены фотографии приборов.

SMALL-SIZED DEVICE AND APPLICATOR FOR EHF THERAPY ON THE BASIS OF A TRANSISTOR GENERATOR

V.A.Krasnik, V.V.Averin, A.F.Iukhin

Results of development and research of a transistor mm-wave oscillator are described. Variant of its use in a UHF therapy device is submitted.



ОСОБЕННОСТИ И ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШИРОКОДИАПАЗОННЫХ АППАРАТОВ МИЛЛИМЕТРОВОЙ ТЕРАПИИ "АМТ-КОВЕРТ-01"

*Б.А.Рябов, В.И.Трушкин, Е.А.Курафеева, В.В.Кобаидзе**

МТЦ "Коверт", *Центр натуральной медицины, г. Москва

1. Аппараты серии "АМТ-Коверт-01" (01А) [1, 2] из нового семейства миниатюрных аппаратов. Первый предназначен для воздействия на корпоральные точки, второй - универсальный - на аурикулярные, корпоральные и точки Су Джок. Аппарат "АМТ-Коверт-01А" отличается от других аппаратов шумового излучения возможностью воздействия миллиметрового излучения на точки малой площади (диаметром порядка 1 мм) одновременно с прессурой точки. Последнее позволяет удобная конструкция излучающей головки и ее малая масса (27 г) [1]. Опыт сочетанного применения упомянутых разновидностей восточной пунктуры показывает заметный рост терапевтического эффекта при многих тяжелых патологиях (см. раздел 2 тезисов).

Конструкторско-дизайнерские особенности были заложены изначально, на первом этапе также был установлен "коридор 2" по неравномерности спектральной плотности мощности в диапазоне рабочих частот (7 дБ [1]). Аппараты проектировались под спектральную плотность мощности на выходе порядка 10^{-19} Вт/Гц. Измерения интенсивности излучения радиометром (с собственными шумами на уровне 10^{-22} Вт/Гц) показали, что у большинства аппаратов спектральная плотность мощности в диапазоне измерений (53-78 ГГц) лежит в пределах 10^{-19} - 10^{-20} Вт/Гц. У части аппаратов она снижалась в полосах частот (около 1 ГГц) до уровня 10^{-21} Вт/Гц, иногда достигала порога чувствительности радиометра (возможно спектральная плотность мощности достигала еще меньших значений).

Практика показала терапевтическую эффективность аппаратов с сильной неравномерностью частотной характеристики. Также в клинической практике (с 1989 г. после получения необходимых разрешений) используется аппарат на основе искрового разрядника "Порог-1" (по паспортным данным спектральная плотность мощности в импульсе 10^{-18} Вт/Гц в стандартном четырехмиллиметровом диапазоне). Нам удалось заметить на ограниченном числе этих аппаратов сигнал на уровне шума радиометра. Из сопоставления перечисленных фактов напрашивается не только вывод о терапевтической значимости предельно низких уровней энергий воздействия, но и возможно о ином подходе к разработке аппаратов миллиметровой терапии.

2. При построении рецептуры воздействия обычно используются классические меридианные точки. При осложненных формах заболеваний полезно дополнительно воздействовать на аурикулярные точки и точки Су Джок. Ниже приводится один из вариантов сочетаний точек воздействия - тактика лечения с преимущественным использованием Су Джок [3], апробация которого проведена сравнительно недавно.

Количество сеансов на курс лечения не должно быть меньше трех при лечении острых состояний (обычно для снятия болевых синдромов) и не более десяти (при лечении затяжных хронических заболеваний).

Первые сеансы лечения проводятся в рамках Су Джок терапии с использованием точек воздействия, описанных в [4] систем соответствия. Если количество сеансов не превышает трех-четырех, то все сеансы проводятся в рамках Су Джок. В ряде случаев можно дополнительно использовать аурикулярные точки или один из сеансов целиком провести на аурикулярных точках.

При лечении хронических заболеваний количество сеансов должно быть не менее пяти-семи. После третьего сеанса Су Джок терапии целесообразно провести один-три сеанса на корпоральных точках. При этом во время сеанса на корпоральных точках точки Су Джок лучше не использовать. В ряде случаев лечение хронических заболеваний улучшить динамику лечения удается воздействием на аурикулярные точки.

В целом использование точек Су Джок позволяет быстро нормализовать самочувствие пациента (устранить болевой синдром, уменьшить отеки и контрактуры, уменьшить интоксикацию и др.) и, в то же время, добиться значительных успехов в лечении заболевания. В сравнении с аурикулярной терапией Су Джок терапия позволяет более тонко и дифференцированно проводить лечение, это хорошо видно при лечении болевых синдромов, например, суставных.

Использование аурикулярных точек целесообразно, когда в процессе лечения по точкам Су Джок терапии наблюдается уменьшение сенсорной и системной реакции пациента. Кроме этого аурикулярные точки в ряде случаев легче выявляются. Это позволяет сэкономить время, что важно при оказании экстренной помощи.

Миллиметровая пунктура корпоральных точек крайне желательна при лечении хронических заболеваний. Присоединение воздействия на корпоральные точки позволяет на фоне терапии по Су Джок и аурикулярным точкам добиться более значительных успехов в лечении: получить более длительную ремиссию, улучшить результаты катамнеза. При лечении острых инфекционных и респираторно-вирусных заболеваний миллиметровая пунктура корпоральных точек должна проводиться на первом же сеансе, в частности, необходимо использовать точку Хэ-Гу. При этом активизируются защитные реакции организма: повышается температура, ускоряется вывод токсинов и т.д.

Литература

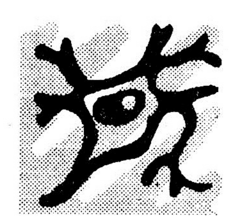
1. Трушкин В.И., Рябов Б.А. и др. // 10 Российского симпозиума с международным участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. трудов.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.- С.194-195.
2. Коваленко В.Н., Поликанов Ю.В., Рябов Б.А. и др. Патент РФ на изобретение N2066556 "Аппарат миллиметровой терапии "Коверт-01"/кл.МКИ А61 N 5/02; приоритет изобретения от 24.01.94. (зарегистрирован в Госреестре изобретений 20.09.96. Патентообладатель - ТОО "Коверт"), опубл. в Б.И. N26, 1996 г.
3. Кобаидзе В.В., Смирнова Н.А., Осипова А.Ю. Методика применения аурикулярных аппаратов микроволновой пунктуры (миллиметровой терапии)// Миллиметровая терапия / Сб. научно-методических рекомендаций.- М.: МТЦ "Коверт".- 1996.- С.71-75.
4. Пак Чже Ву. Лекции по Су Джок акупунктуре.- 1991.

SPECIFIC FEATURES AND EXPERIENCE IN USING BROAD BAND DEVICES FOR MM WAVE THERAPY "AMT-KOVERT-01"

B.A.Ryabov, V.I.Trushkin, E.A.Kurafeeva, V.V.Kobaidze

M&TC "Kovert", CNM, Moscow

The peculiarities of apparatus of wide-band noise generation "AMT-Kovert-01" are described in the paper. The common principles of application apparatus for various variants east medicine are presented.



ПОРТАТИВНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ КВЧ-ТЕРАПИИ

Б.А.Наливайко, В.В. Трифонов

Государственное научно-производственное предприятие "НИИПП", г. Томск

Представлена серия аппаратов для КВЧ-терапии, объединенных единым конструктивом источника питания, генераторов на диодах Ганна, дополнительных насадок и индикаторов КВЧ-мощности, входящих в комплект поставки приборов.

Серия включает в себя одно- и двухканальные аппараты и аппарат для аурикуло- и Су-Джок терапии с генераторами, работающими в непрерывном режиме с частотной модуляцией в полосе 200 МГц, осуществляемой по цепи питания диода Ганна, аппарат с автономным питанием от аккумулятора и автономный беспроводный излучатель-аппликатор, работающие в импульсном режиме излучения.

Параметры и размеры аппаратов приведены в Таблице.

Тип аппарата	Рабочая длина волны, мм	Выходная мощность, мВт	Диаметр активного пятна, мм	Количество рабочих каналов	Масса аппарата, г	Масса генератора, г
АКВЧ1-01-7.1	7.1	0.1 - 0.7	4.5	1	500	20
АКВЧ1-01-5.6	5.6	0.1 - 0.7	4.5	1	500	20
АКВЧ1-01-4.9	4.9	0.1 - 0.7	4.5	1	500	20
АКВЧ2-02-7.1	7.1	0.1 - 0.7	4.5	2	500	20
АКВЧ2-02-5.6	5.6	0.1 - 0.7	4.5	2	500	20
АКВЧ2-02-4.9	4.9	0.1 - 0.7	4.5	2	500	20
АУРИ-КВЧ-7.1	7.1	0.1 - 0.5	1.5	1	500	50
АУРИ-КВЧ-5.6	5.6	0.1 - 0.5	1.5	1	500	50
АУРИ-КВЧ-4.9	4.9	0.1 - 0.5	1.5	1	500	50
СЕРВИС-КВЧ	4.9	5-10 имп	4.5	1	200	20
АППЛИ-КВЧ	4.9	5-10 имп	4.5	1	30	30

Генераторы всех аппаратов (за исключением аппликатра) идентичны по конструкции и габаритным размерам, выполнены на маломощных высоко эффективных диодах Ганна с малым потреблением постоянного тока, чем достигается возможность обеспечения ра-

бочей температуры корпуса генератора не превышающей +40°С и, следовательно, возможность непосредственной установки генератора на биологически активные точки тела пациента. Малая масса генераторов позволяет закреплять их на теле пациента с помощью двухсторонних липких кардиологических колец и существенно повысить комфортность процесса лечения.

Генераторы сконструированы по принципу вывода мощности на второй гармонике генерации и поэтому не требуют специального использования развязывающих устройств для устранения влияния нагрузки на частоту генерации. Изменение $К_{ст}U$ нагрузки от 1.1 до 6-7 приводит к изменению частоты генерации не более, чем на 100 МГц.

Частотная модуляция генераторов непрерывного режима осуществляется подачей напряжения 250 - 300 мВ в цепь питания диода Ганна. Для обеспечения необходимой девиации частоты в импульсных генераторах использован как температурный выбег частоты в импульсе, так и специальная форма питающего импульса с падающей полочкой.

Аппараты серии АКВЧ1-01 и АКВЧ2-02 (имеющие рекламное название, соответственно, "НИКЕЛЬ-1" и "НИКЕЛЬ-2") и СЕРВИС-КВЧ комплектуются дополнительными сменными насадками в форме отрезка круглого волновода диаметром 4.5 мм, обеспечивающего воздействие на акупунктурные точки , расположенные на не плоской поверхности тела пациента, рупора, обеспечивающего воздействие на акупунктурные зоны и возможность реализовать "зональные" методики КВЧ-терапии, малогабаритными индикаторами КВЧ-мощности "НИКЕЛЬ-И", обеспечивающими возможность мобильного контроля работоспособности аппаратов.

Излучатель аппарата для аурикулотерапии представляет собой малогабаритный волноводно-коаксиальный генератор с коаксиальным выходным каналом с внешним диаметром коаксиала менее 1.5 мм. Корпус генератора для удобства использования выполнен в форме карандаша длиной около 100 мм и диаметром около 15 мм.

В корпусе КВЧ-аппликатора диаметром не более 30 мм и высотой около 25 мм размещены импульсный генератор на диоде Ганна, модулятор-генератор импульсов с частотой следования около 100 Гц, четыре малогабаритных аккумулятора таблеточного типа (например, аккумуляторы V30R фирмы Varta) индикаторный светодиод, выключатель и контактные гнезда для подключения аппарата к зарядному устройству. Однократная зарядка аккумуляторов обеспечивает время непрерывной работы аппарата около 5-6 часов. Специальное зарядное устройство обеспечивает возможность одновременной зарядки шести аппаратов.

Аппараты серии АКВЧ1-01 и АКВЧ2-02 прошли полный цикл государственных технических и медицинских испытаний, рекомендованы к серийному производству и клиническому применению Минздравом России и сертифицированы Государственным органом по сертификации медицинских изделий.

Остальные аппараты рассмотрены на заседаниях соответствующих Комиссий Комитета по новой медицинской технике при Минздраве России и направлены на технические приемочные и Государственные медицинские испытания. По нашим оценкам все изделия будут рекомендованы к серийному производству и клиническому применению Минздравом России и сертифицированы до конца текущего года.

АППАРАТЫ КВЧ-ТЕРАПИИ СЕРИИ "СТЕЛЛА". ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ. МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

А.М.Кожемякин, А.Н.Спиридонов

ИЧП "Спинор", г. Томск, АО "ЭЛЛА", г. Новосибирск

Аппараты серии "Стелла" созданы с учетом громадного опыта клинического применения методов КВЧ-терапии и позволяют реализовать новейшие медицинские технологии.

Аппарат КВЧ-терапии "Стелла-1" - портативный аппарат с внутренним источником питания, двухканальным выходом и набором миниатюрных выносных излучателей. Аппарат имеет следующие технические характеристики:

- режим генерации - импульсный;
- частота повторения импульсов – 9 Гц;
- длительность генерируемого импульса - не менее 1мс;
- мощность излучения (средняя) - не менее 10 нВт;
- рабочие длины волн - 7,1; 5,6; 4,9; 0,96 мм;
- шум - 42-78 ГГц;
- напряжение питания – 9 В;
- продолжительность непрерывной работы без замены элементов питания - не менее 1000 ч;
- внутренний контроль работоспособности;
- габариты - 180×80×50 мм;
- вес - не более 180г.

Применение аппарата в клинической практике рекомендуется в следующих направлениях:

* классическая физиотерапия (на проекцию органов, области крупных суставов и внутриполостные зоны организма);
* рефлексотерапия, на БАТ меридианов китайской медицины и Р.Фолля;
* зоны соответствия Су Джок;
* биорезонансная и МОРА терапия;
* приготовление гомеопатических и информационных препаратов.

Данные области применения реализуются путем использования аппарата в обычном режиме излучения, а также путем приготовления долгоживущего частотно волнового аналога исходного источника излучения, гомеоаллопатического препарата или собственного излучения организма.

Аппарат КВЧ-терапии "Стелла-2" - стационарный аппарат с сетевым питанием, выносным широкополосным излучателем и блоком биологической обратной связи (БОС), идентичным прибору Р.Фолля. Аппарат имеет следующие технические характеристики:

- режим генерации - непрерывный;

- рабочий диапазон - 59 - 63 ГГц;
- выходная мощность - не менее 0,1 мВт;
- шаг перестройки частоты - не более 100 МГц;
- индикация рабочей частоты и времени процедуры;
- внутренний контроль работоспособности;
- напряжение питания - 220 В, 50 Гц;
- габариты - 480×355×140 мм;
- масса - не более 6 кГ.

Аппарат обеспечивает работу на БАТ и БАЗ организма согласно методикам физио- и рефлексотерапии, а также может быть использован для приготовления информационных препаратов.

Наличие блока Р.Фолля обеспечивает:

- постановку диагноза;
- индивидуальный подбор лечебной частоты;
- оценку совместимости гомеоаллопатических препаратов с подобранной частотой;
- оценку качества проведенной лечебной процедуры, -определение момента завершения курса лечения.

Аппараты прошли полный цикл технических и клинических испытаний и разрешены для применения Минздравмедпромом РФ.

Литература

1. Аппарат КВЧ-ИК терапии портативный двухканальный с 5 сменными излучателями "Стелла-1". Рег. номер 95/311-198.
2. Аппарат КВЧ-терапии с индивидуальным подбором излучающей частоты для воздействия на БАТ "Стелла-2". Рег. номер 95/311-199.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В АППАРАТАХ КВЧ ДИАПАЗОНА

И.Л.Брандт, А.М.Кожемякин

Центр ПЗ г. Хабаровск, ИЧП "Спинор" г. Томск

Известные методы биорезонансной терапии (БРТ) базируются на положениях классической МОРА терапии и основаны на реализации техническими средствами 3-х основных принципов гомеопатии: принципа подобия, принципа потенцирования, и закона Арндта-Шульца [1]. Последние достижения отечественной школы БРТ отмечены в работе [2]. Методы БРТ имеют ряд примеров успешного клинического применения, однако, на наш взгляд могут быть существенно улучшены.

Это относится прежде всего к возможности значительного расширения диапазона частот, в котором происходит реализация указанных гомеопатических принципов, а также применению более совершенного носителя для создания информационных препаратов. Действительно, в аппаратах БРТ (типа BICOM, BETA-3) частотный диапазон ограничивается 10 кГц, что соответствует степени разведения D4 и согласно позициям гомеопатии обеспечивает эффективное лечение заболеваний со сроком давности до 1 года, что явно недостаточно в ряде практических применений. Традиционные носители в виде водных растворов, воска, сахарной крупки имеют либо малый срок годности, либо существенно ограниченный диапазон формирования частотно-волнового аналога исходного препарата.

Нами разработан и реализован на базе аппаратов КВЧ терапии "Стелла-1" принципиально новый тип информационного носителя, свободный от перечисленных недостатков. Данный носитель изменяет структуру своей кристаллической решетки под воздействием питающего импульса напряжения, формируемого в аппарате. Если в момент подачи импульса носитель находится под воздействием информационного сигнала, его структура формируется с учетом этого воздействия и "запоминает" его частотно-волновые характеристики. Согласно нашим исследованиям данный тип носителя имеет граничную частоту записи порядка 100 ГГц и пригоден для повторного применения.

Технология медицинского применения подобного носителя соответствует концепциям и принципам гомотоксикологии, основателем которой является немецкий врач Х.Реккевег [3].

Сущность антигомотоксической терапии данным носителем заключается в следующем:

- терапия осуществляется одновременным воздействием комплекса частотно-волновых аналогов основных гомотоксических веществ, предложенных Реккевегом, при лечении любых токсических нарушений в любой стадии;

- терапия проводится при помощи носителя аналога, находящегося в контакте с одной из БАТ известных меридианов, определяемой врачом в зависимости от органа-мишени поражения. Носитель может применяться для приготовления препаратов энтерального и парентерального воздействия на организм;

- предлагаемый способ терапии позволяет, используя принцип конденсации гомотоксинов, усилить процессы регрессивной викариации, сделать их управляемыми;

- терапия данным носителем позволяет локализовать патологические процессы в гуморальной фазе, предупредить переход их в клеточную фазу, что важно при профилактике дегенеративных заболеваний.

Для работы используется арсенал гомеопатических препаратов фирмы Хелль, записанных на носитель-эталон с различной потенцией от 1 до 20 млн. усл.ед., которые затем тестируются и используются по методике П.Манделя.

Литература

1. Ordinatio Antihomotoxica et Materia Medica, Biologosce.- Heilmittel Hell GmbH.- 1990.
2. Теоретические и клинические аспекты биорезонансной и мультирезонансной терапии // II Международная конференция.- М.- 1996.
3. Riley D. An Introduction to Homotoxicology.- Albuquerque, New Mexico: MENACO Pub. Co.- 1990.



АППАРАТЫ СЕРИИ "АРЦАХ" ДЛЯ ММВ/КВЧ-ТЕРАПИИ

Р.Авакян, Г.Габриелян*, А.Грабовщинер**, В.Графов**, М.Теппоне***

***ИРФЭ НАН Армении, 378410, Аштарак-2, Армения**
****ПКП ГИТ, Москва, Красноказарменная ул., 14, факс: (095) 362 8492**

Крайне высокочастотная (КВЧ) или ММВ терапия является новым методом лечения, основанным на использовании различных биологических эффектов электромагнитного излучения ММ-диапазона длин волн.

В настоящее время можно с уверенностью говорить о существовании трех самостоятельных методиках КВЧ/ММВ-терапии:

1. Микроволновая резонансная терапия (МРТ);
2. Многозональная КВЧ-терапия или КВЧ-пунктура;
3. КВЧ-терапия без индивидуализации частоты ЭМИ и зоны воздействия [1].

Каждая из методик КВЧ/ММВ-терапии требует соответствующую аппаратуру, позволяющую осуществлять воздействие в режиме индивидуально выбранной или фиксированной частот ЭМИ, с амплитудной или частотной модуляциями, свипированием, на область проекции точек акупунктуры или на рефлексогенные зоны пациента.

На базе последних теоретических и экспериментальных исследований была разработана и выпускается серия генераторов ММ ЭМИ "Арцах" [2,3].

Использование ММ ЭМИ в клинической практике показало, что наиболее трудной проблемой МРТ является индивидуализация лечебной частоты, осуществляемая на основании сенсорных реакций пациента [4]. Некоторые из пациентов (дети или пациенты, истощенные длительным хроническим заболеванием) имеют слабовыраженный сенсорный отклик, что может приводить к ошибочному выбору той или другой частоты. Для решения этой проблемы предлагается использование широкополосного шумового излучения, основанное на гипотезе, что организм человека будучи частотно-избирательной системой, сам "выбирает" из всего шумового спектра требуемые ему терапевтические частоты ЭМИ [3]. Это позволяет упростить методику поиска частоты и избежать ошибок в процессе лечения.

Аппараты серии "Арцах" состоят из генераторного терминала, блока управления, питания и индикации. Генераторный терминал с рупорной или диэлектрической стержневой антенной закреплен на пантографе, что позволяет направлять излучение на выбранные точки акупунктуры или рефлексогенные зоны. Предусмотрена работа в режимах непрерывной генерации, внутренней амплитудной модуляции меандром. Аппарат оснащен таймером со звуковой и световой сигнализациями. По истечению заданного времени происходит автоматическое отключение генератора.

"Арцах-02М" имеет два вида излучения: "шумовое" в диапазоне от 42,0 до 95,0 ГГц и комбинированное, где на шумовой спектр накладывается когерентное излучение с частотой 60,0 $\pm$ 1 ГГц (одна из линий поглощения молекулярного кислорода).

"Арцах-03М" также имеет два вида излучения: "шумовое" в диапазоне от 90,0 до 140,0 ГГц и комбинированное, где на вышеуказанное шумовое излучение накладывается когерентное с частотой 118,0$\pm$1 ГГц (вторая линия поглощения молекулярного кислорода).

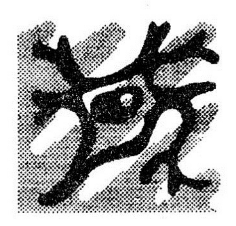
"Арцах-04М" (АМАТ-04) - представляет собой прибор с микропроцессорной системой управления двумя выносными лечебными терминалами. Он обеспечивает как широкополосное шумовое излучение, так и когерентное излучение на фиксированных частотах и совмещает в себе частотные возможности аппаратов "02М" и "03М" ("шумовой" спектр в диапазонах от 42,0 до 95,0 и от 95,0 до 140,0 ГГц, соответственно и когерентное на частотах 60.0 и 118.0 ГГц). Предусмотрена возможность внутренней амплитудной модуляции и модуляции в режиме "волновых качелей" в диапазоне частот от 0,1 до 250 Гц. Аппарат оснащен датчиками частоты пульса и дыхания, дающими возможность проведения объективного динамического контроля в процессе лечения (с точки зрения традиционной китайской медицины отношение частоты пульса к частоте дыхания в норме составляет 5, а увеличение или уменьшение указывает на наличие синдрома *Жары* или *Холода*). Вся текущая информация о выбранных параметрах и режиме работы отображается на жидкокристаллических индикаторах.

"ПАКТ-02" (полифакторный аппарат квантовой терапии) представляет собой прибор с микропроцессорным управлением, сочетающий в себе основные действующие физические факторы аппаратов "Арцах" и "МИЛТА": миллиметровое, инфракрасное и красное излучения.

Таким образом, вышеперечисленные технические и сервисные характеристики аппаратов серии "Арцах" значительно расширяют их функциональные возможности и позволяют использовать при любых методиках КВЧ/ММВ-терапии, что подтверждается 10-летним высокоэффективным применением в клинической практике.

Литература

1. M.Teppone, R..Avakian et al. Complementary Medicine International.- 1996.- V.3 (1).- P.29-35.
2. R.Avakian, A.Taube. Devices for Microwave Resonance Therapy.// Proc. of 23 EuMC -93.- Madrid, Spain.- 1993.- P.52-57.
3. А.Таубе, Р.Авакян, С.Ситько, Е.Андреев. Устройство для рефлексотерапии. Авт. свидетельство SU 1703103 A1 от 19.09.89.
4. Е.Андреев, М.Белый, С.Ситько. // Вестник АН СССР.- 1985.- № 1.- С.24-32.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС "МИДИН-КВЧ"

С.Эльман, О.Бугаев, М.Теппоне**, Р.Авакян*

***Предприятие "ДИНАС", 428009 г. Чебоксары, а/я 28**
****140070, Московская обл., Томилино, ул. Пионерская 8-92**

При КВЧ-терапии ведущее значение для повышения эффективности лечения принадлежит индивидуализации зоны/точки воздействия [1]. Синдромный подход традиционной китайской медицины (ТКМ) обеспечивает необходимый выбор точек акупунктуры (ТА) и режим проводимой терапии [2]. Некоторые трудности, возникающие при постановке "восточного" синдромного диагноза врачом, имеющим классическое "западное" ме-

дицинское образование, побуждают к разработке аппаратно-компьюторных методов обследования и постановки диагноза ТКМ.

В настоящее время наиболее широко применяются методы Накатани [риодораку] (*Y.Nacatani,* 1950), Акабане (*K.Akabane,* 1962), Фолля (*R.Voll,* 1953), Нечушкина (*А.Нечушкин,* 1974), Нечушкина-Гайдамакиной (*А.Нечушкин и А.Гайдамакина,*1976) и их модификации. Обычно процедуры включают несколько этапов:

А) измерение различных параметров кожи в области проекции определенных ТА: электрокожное сопротивление, температура, чувствительность к температуре и т.д.;

Б) сравнение полученных результатов с имеющейся базой данных, т.е. "коридором нормы";

В) постановка синдромного диагноза ТКМ: Канал/Орган, Полнота-Пустота, Жара-Холод;

Г) формирование лечебных рекомендаций: точки акупунктуры и режим воздействия.

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс "Мидин-КВЧ" (ПАК-М) создан для врачей иглорефлексотерапевтов и может быть использован при проведении КВЧ-пунктуры.

Компьютерно-диагностическая система "Мидин-КВЧ" включает следующие блоки:

1. **ИЗМЕРИТЕЛЬ "МИДИН"**, представляет собой отдельный прибор с комплектом измерительных щупов, связанный с компьютером [IBM, 386 DX и выше, память 2 mB RAM] по последовательному каналу. Активное подавление помех и специальные схемотехнические решения интерфейса позволяют получать объективные данные в реальных условиях.

2. Система управления **БАЗОЙ ДАННЫХ** обеспечивает создание/удаление, просмотр и редактирование карточки пациента; поиск по ряду статистически определенных критериев; создание баз данных по определенным критериям; упаковку и оптимизацию поиска в базе данных.

3. Блоки тестов **РИОДОРАКУ** (БТР), **АКАБАНЕ** (БТА) и **ЭЛЕКТРОАУРИКУЛОДИАГНОСТИКИ** (БЭА) включают в себя аппаратную часть [программируемый интерфейс Мидин-02], резидентный драйвер и программу обработки и отображения данных. Режим настройки позволяет производить конфигурирование необходимых пользователю параметров в достаточно широком диапазоне. Изменение измеряемых параметров дает возможность использовать как стандартные методики, так и создавать новые. Драйвер спроектирован таким образом, что пользователь может во время проведения диагностической процедуры изменить порядок исследования точек и многократно повторять исследования в любой точке.

БТР предусматривает три, а **БТА** - четыре тематические настройки: "ребенок", "стандарт" ["мужчина" и "женщина"], "старик" и обработку данных по четырем направлениям: Инь-Ян, 5 элементов, "сань-цзяо" и классический анализ наиболее отклоненного от средней линии канала тела. Программный интерфейс БЭА также позволяет в широких пределах осуществлять настройку электрических параметров прибора.

3. Блок **БИОРИТМОЛОГИИ** (ББР) представляет собой математическую модель традиционной китайской хронометрологии. Производится расчет биохронологических параметров года [Инь-Ян, Элемент, Полнота-Пустота, "Пять вращений, шесть энергий (Qi)", начало и конец 24 сезонов года], дня [бином и временные промежутки] и заданного промежутка времени [пять пропорциональных отрезков "земной ветви"] [3]. Важной функцией ББР является возможность учитывать 4 основных вида запрета [вращение жэнь-шэнь и као-шэнь, запреты на прижигание и кровопускание].

4. Блок **СТРАТЕГИИ** и **ТАКТИКИ** терапии реализует следующие основные методы выбора параметров лечения: общеукрепляющий режим, нозологический подход, синдромный рецепт ТКМ, аурикулопунктура, лечение по гексаграммам и др.

В ***ручном*** режиме пользователь может по своему усмотрению вносить любые коррективы, добавлять и удалять точки из представленного списка или формировать свой собственный рецепт. ***Автоматический*** режим предусматривает выбор точки или зоны воздействия, способ воздействия на ТА [иглоукалывание/КВЧ-пунктура, прижигание, массаж мэй-хуа, кровопускание, классический массаж и банки], метод воздействия [тонизация, торможение, нейтральное воздействие] и время воздействия с учетом принципов хронопунктуры и запретов.

5. Дополнительно имеются СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (ССА), БЛОК ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТОВ (БФО), СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА (СС), УТИЛИТЫ (У), ДИСПЕТЧЕР (Д) и ТАЙМЕР (Т).

6. Новые версии ПАК "МИДИН-КВЧ" включают БЛОК **СБОРА** и **АНАЛИЗА ЖАЛОБ** больного. Это позволяет на основании жалоб и анамнеза заболевания выделить ведущий синдром ТКМ (острые, хронические и специфические или локальные симптомы), выбрать необходимые ТА и методику воздействия.

Все тесты связаны в единую систему диагностики с общей программой расчета, анализа и терапевтического блока, что обеспечивает быстрый и эффективный выбор тактики лечения.

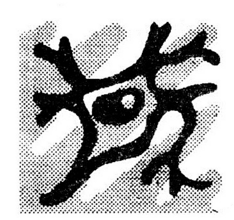
Литература

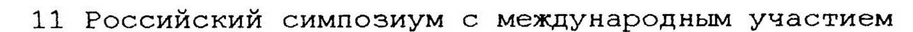
1. Теппоне М., Веткин А., Калин А., Кротенко А. Крайне высокочастотная терапия дуоденальных язв. Клиническая медицина.- 1991.- V.69.- №10.- С.74-77.
2. Teppone M., Krotenko A. Extremely High Frequency (EHF) Puncture Therapy and Syndromes of Traditional Chinese Medicine // World J. Acupuncture-Moxibustion.- 1996.- V. 6.- №1.- P.9-16.
3. Quan Liu Bing. Optimum Time for Acupuncture: A Collection of Traditional Chinese Chronoterapeutics.- Shangdong Science and Technology Press.- 1988.- 128 p.

PROGRAMMABLE COMPLEX OF DEVICES "MIDIN - KVCH"

S.Elman, O.Bugaev, M.Teppone, R.Avakian

Programme-apparatus complex "MIDIN - EHF" (PAC-M) has been devised to provide individualization of acupoints and regimen of treatment during EHF-Puncture and Acupuncture. PAC-M is based upon diagnostic methods *Y.Nacatani*, *K.Akabane* and *P.Nogier* (auriculodiagnostic) and includes blocks of Chinese chronotherapy and strategics of treatment. It gives possibility to apply not only classic diagnostic methods but to design new versions of them.





ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ММ ВОЛН ОТ КОЖИ ПРИ КВЧ-ВОЗДЕЙСТВИИ

Е.Е.Чигряй, Ю.Г.Яременко

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино Московской обл.

Проведенные в последние годы измерения электрофизических параметров кожи (комплексного коэффициента преломления n) позволяют надежно судить о доле отраженной энергии (коэффициенте отражения - R) и о глубине проникновения - d в кожу мм волн. В диапазоне 30-70 Ггц коэффициент отражения R≈40%, а глубина проникновения волны (по мощности) d≈0,25-0,3 мм, где $P_{пр}=P_0exp(-x/d)$. Величина отраженной энергии может быть значительно уменьшена (до ~1%) при использовании специальных согласующих пластинок, прижимаемых к коже.

В большинстве работ каких-либо изменений коэффициента преломления в процессе облучения кожи мм волнами замечено не было. Однако продолжаются попытки "поймать" такие изменения и использовать их затем для организации обратной биологической связи. Так в [1] сообщалось о некоторых различиях в величине КСВ при отражении мм волн от кожи здоровых людей и больных язвой. В [2] наблюдалась динамика коэффициента отражения при нанесении на кожу веществ, связывающих воду. Е.П.Хижняк (Университет Темпл, Филадельфия; ИБК РАН, Пущино) наблюдал существенное уменьшение сигнала генератора Г4-141, отраженного от кожи в процессе ее облучения.

Отметим, что измерения коэффициента отражения могут проводится по двум разным методикам:

1) рефлектометрической - измеряется амплитуда и фаза отраженной волны и после этого рассчитывается R;
2) калибровка - сигнал, отраженный от исследуемого обьекта сравнивается с сигналом, отраженным от металлической пластины.

Данная работа содержит систематическое исследования отражения мм волн от кожи человека с изменением в широких пределах экспериментальных условий: генераторов КВЧ (использовались Г4-141 и рефлектометр Р2-68), облучателей, согласующих пластин, детекторных и термисторных головок.

Мы облучали участок кожи, прижатый к рупору и наблюдали значительное уменьшение коэффициента отражения (на 30%) в течении 1-2 мин после начала облучения. При этом его величина была 0,1, что гораздо меньше действительного значения. При контактном облучении того же участка кожи открытым концом волновода изменение коэффициента отражения было значительно меньше, а его величина была 0,4. При облучении того же участка кожи через согласующую пластину величина коэффициента отражения составляла 0,01, и увеличивалась в течении 1-1,5 мин на 10%.

Изучено влияние на динамику коэффициента отражения импульсной модуляции мм излучения. Этот режим генерации используется не только в ряде новых приборов для КВЧ-терапии, но и в отечественных рефлектометрах типа Р2-68, Р2-69.

Сопоставление этих материалов с опубликованными данными позволяет заключить, что наблюдаемые изменения величины отраженного от кожи сигнала в основном вызваны изменением условий согласования излучения с кожей, незначительными деформациями поверхности кожи, но не с изменением параметров самой кожи.

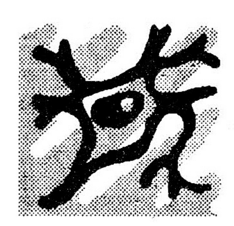
Литература

1. Н.Г.Мендрул, О.И.Писанко, Е.В.Ясинский // Новое поколение аппаратов КВЧ-терапии..: Сб. докл.- Киев.- Знання.- 1993.
2. Е.А.Виноградов, Ю.И.Хургин. Отражательная способность кожного покрова человека: Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- 1995.

THE EFFECT OF EHF RADIATION ON REFLECTION INDEX OF SKIN

E.E.Chigryay, Yu.G.Yaremenko

Experimentally measured changes of a reflection index R from a skin during its exposure by mm waves, as well as methodical singularities, connected with measurements of R, are considered. The obtained results are compared with the published data.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА КВЧ НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Ю.М.Ермолаев

Филиал МИРЭА при ГНПП "Исток", г. Фрязино

Обоснованные Академиком Н.Д. Девятковым принципы КВЧ терапии вступили в фазу интенсивных исследований.

Для проведения таких исследований необходима элементная база от детекторных головок до малошумящих транзисторных усилителей и малогабаритных транзисторных генераторов.

В данном сообщении предлагается обзор элементной базы КВЧ в диапазоне 25-150 ГГц, выполненной на основе объемных (3-х мерных) интегральных схем (ОИС) в ГНПП "Исток".

Проведенные школой академика Нефедова Е.И. исследования в области активных устройств КВЧ на ОИС показали, что КВЧ-устройства на ОИС имеют существенные и неоспоримые преимущества в параметрах как перед их волноводными аналогами, так и перед планарными ИС.

Данное обстоятельство связано с широкими возможностями для ОИС выбирать оптимальные базовые элементы, оптимальные линии передачи и, что весьма важно, оптимальные элементы связи с активными элементами.

Указанные возможности позволяют получить для устройств КВЧ на ОИС максимальные полосы пропускания и развязку, минимальные потери, шумы и габариты.

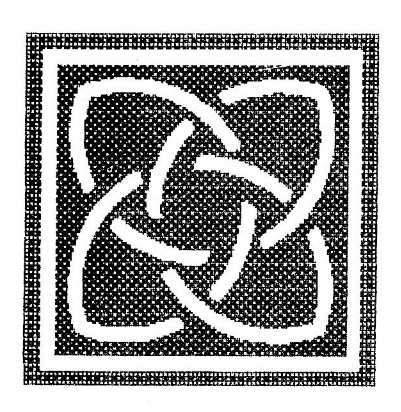
Транзисторные генераторы КВЧ на ОИС имеют при минимальных потерях максимальную развязку 15 - 20 дБ и КПД до 10 %, а их возможности манипулирования формой сигнала и мощностью практически безграничны.

Транзисторный генератор легко управляется через таймер и для его питания достаточно 2-х батареек от часов для 1-2 мВт мощности и 3-х - 4-х батареек для 5-10 мВт мощности, что позволяет перейти к аппликаторам КВЧ нового поколения.

Такие аппликаторы КВЧ типа таблетки имея в своей структуре таймер при габаритах (диаметр 20 мм и высота 15 мм) могут применяться автономно, длительно (до 1 месяца) в заданной точке акупунктуры с запрограммированным режимом работы без заметных неудобств для пациента.

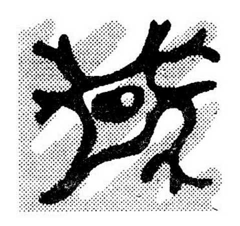
Секция 5

Миллиметровая спектроскопия



Section 5

Millimeter Spectroscopy



ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ С ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ю.И.Хургин, В.А.Кудряшова, В.А.Завизион

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино Московской обл.

Успешное применение КВЧ-излучения в медицинской практике привлекает все большее внимание исследователей к изучению механизмов взаимодействия этого излучения с живыми организмами. Одной из проблем является исследование характера взаимодействия КВЧ-излучения с водными системами физиологически-активных веществ на молекулярном уровне, поскольку в живых организмах содержится до 70% воды. Известно, что абсорбционная миллиметровая спектроскопия (АМС) активно используется в молекулярной физике, физике твердого тела и физической химии растворов. Установлено, что при различных фазовых состояниях изучаемых систем проявляется зависимость интенсивности взаимодействия КВЧ-излучения от динамического состояния последних.

Взаимодействие ММ-излучения с молекулами разного строения в жидкой фазе также обусловлено наличием различных степеней свободы, в первую очередь вращательных и либрационных. Это особенно четко проявляется в высокочастотной области КВЧ-диапазона (100-1000 Ггц). В длинноволновой области КВЧ-диапазона (30-100 Ггц) следует учитывать также и наличие значительных релаксационных эффектов. Если рассматривать ММ-диапазон как область, где одновременно могут реализовываться принципы колебательно-вращательной (дальняя ИК-область) и релаксационной (СВЧ-диапазон) спектроскопии, то для описания взаимодействия ЭМИ с диэлектриками наряду с ε' и ε'' можно использовать параметры оптической спектроскопии, а именно показатель преломления n и коэффициент поглощения α.

Для водных систем в ММ-диапазоне могут одновременно проявляться разные механизмы (резонансный и релаксационный) отклика системы при прохождении через нее ММ-волны. Это связано с тем, что времена метода (1/f, где f - частота используемого ММ-излучения) и времена жизни (τ) подвижного состояния молекул воды в водных системах достаточно близки.

Следует учитывать, что между молекулами веществ, присутствующих в водных системах, и молекулами воды наблюдаются разного рода межмолекулярные взаимодействия, связанные с процессами гидратации. Процессы гидратации оказывают заметное влияние на характер поглощения КВЧ-излучения водой.

Для феноменологического описания всех особенностей взаимодействия вещества с КВЧ-излучением можно использовать как "резонансный", так и "релаксационный" подходы. Первый, макроскопический, подход дает с помощью уравнений Дебая времена релаксации τ_D, из которых могут быть получены усредненные по всему объему системы термодинамические параметры, отвечающие за релаксационные процессы. Однако при этом для растворов отсутствует прямая молекулярная интерпретация в терминах изменения состояния молекул воды под действием примесных молекул, в том числе и затруднена возможность оценки числа молекул, вовлеченных в такие взаимодействия (молекулярная интерпретация процессов гидратации). С другой стороны, если использовать для описания результатов взаимодействия КВЧ-излучения с водными средами так называемое уравнение Ламберта-Бера, которое является фундаментальным уравнением

молекулярной спектроскопии ($\alpha=\Sigma\kappa_iC_i$, где C_i и κ_i - молекулярные концентрация и коэффициент экстинкции i-ой компоненты системы соответственно), то одновременно возможно молекулярная интерпретация рассматриваемых взаимодействий. В этом случае поглощение ММ-излучения водными системами является функцией коэффициента экстинкции, который зависит от частоты излучения, структуры молекул, характера межмолекулярных взаимодействий, температуры и других внешних факторов.

Нами на многочисленных примерах установлено, что температурно-частотная зависимость $\alpha(f,T)$ для чистой воды и водных растворов (концентрационные зависимости) содержит существенную информацию о межмолекулярных взаимодействиях типа вода-вещество и вещество-вещество. В основе этих явлений лежит изменение поворотно-вращательных движений молекул воды, находящихся в гидратных оболочках растворенных веществ, то есть бимодальный характер структуры воды. Кроме того, вода является одним из наиболее сильно поглощающих ММ-излучение веществ.

Такого рода исследования позволяют определять тип гидратации в водных растворах (гидрофобная, гидрофильная, положительная и отрицательная) и давать количественную оценку гидратации в виде чисел гидратации $N_\theta=\delta\alpha/C_2\kappa_1$ - количество молекул воды, изменивших свое состояние под действием молекулы растворенного вещества.

Сказанное выше можно проиллюстрировать следующими примерами.

Молекулы воды, содержащиеся в биологических системах, всегда испытывают влияние присутствующих в этих системах молекул веществ. Типы межмолекулярных взаимодействий определяют характер поглощения ММ-излучения, в том числе влияют и на глубину проникновения излучения. При этом независимо от того, является ли водная система молекулярным раствором или коллоидным (кожа), характер поглощения определяется химической природой присутствующих веществ и общим содержанием воды в системе.

Если молекулы воды, образуют с молекулами примесных веществ водородные связи (Н-связи) более прочные, чем между собой (полярная гидрофильная гидратация), то такие прочно связанные молекулы воды утрачивают свою поворотно-вращательную подвижность, а вместе с тем и поглощательную способность в КВЧ-диапазоне. К таким веществам относятся вещества с полярными группами.

Вблизи гидрофобных участков примесных молекул веществ в воде происходит реорганизация системы Н-связей, что приводит также к уменьшению поворотно-вращательной подвижности молекул воды, находящихся в гидратной оболочке примесной молекулы (гидрофобная гидратация).

С помощью АМС нам удалось показать возможность обнаружения особого типа полярной гидратации - отрицательной, когда полярные молекулы или их фрагменты могут образовывать с молекулами воды Н-связи, но вследствие стереохимических особенностей молекул примесных веществ связанные Н-связями молекулы воды оказываются более подвижными, чем в объеме растворителя (отрицательная полярная гидратация). В этом случае наблюдается увеличение поглощательной способности воды в водной системе. К таким веществам относятся, например, мочевина, тиомочевина, сульфоны, глицин.

На практике в большинстве случаев, в особенности это характерно для высокомолекулярных веществ, одновременно присутствует несколько типов гидратации. Метод АМС, как нами показано, позволяет в ряде случаев разделять вклады в общую гидратацию отдельных типов гидратации.

Следует также отметить, что при переходе от низкомолекулярных веществ к высокомолекулярным появляется специфика межмолекулярных взаимодействий, обусловленная структурой молекул этих соединений, что проявляется в характере поглощения ММ-излучения такими системами. Так, у диполярных ионов α-аминокислот (кроме глицина) установлена положительная гидрофильная, а также гидрофобная гидратация, увеличивающаяся с увеличением гидрофобного радикала. У глицина же в форме диполярного

иона отчетливо выражена отрицательная гидрофильная гидратация. У дипептида глицил-глицин — невысокая положительная гидратация. У глобулярных белков в водных системах проявляется только гидрофильная положительная гидратация, что хорошо согласуется с данными других методов: за гидратацию глобулярных белков ответственны только полярные группы на поверхности глобулы. У полисахаридов-декстранов степени гидратации примерно совпадают со степенями гидратации соответствующего мономера (глюкозы).

THE PECULIARITIES OF EHF RADIATION INTERACTION WITH AQUEOUS SOLUTIONS OF BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES

Yu.I.Khurgin, *V.A.Kudryashova, V.A.Zavizion*

The problems of mm wave interactions with aqueous systems and influence of complicated intermolecular interactions on absorption of mm radiation are discussed. The examples of monitoring of various types of hydration (positive hydrofilic and hydrophobic, negative hydration) by application of Millimeter Absorption Spectroscopy are given.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ, ПОГЛОЩЕНИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ МЕХАНИЗМ ПОГЛОЩЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВОДНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

А.К.Лященко

Институт общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН, г. Москва

В настоящее время установлено воздействие ММ-излучения низкой интенсивности на организм человека. Однако вопрос о его механизме остается открытым и изучается с разных точек зрения. Подходы физической и медицинской науки различны здесь уже в своей методологии. Они связаны или с выяснением физических причин взаимодействия электромагнитного излучения с веществом в данном конкретном случае, или с фиксацией реакции последействия в сложной биологической системе. Можно надеяться, что анализ физико-химических процессов, наряду с физическими и биологическими, сократит объем “черного ящика” в схемах воздействия, критерием наличия которого все еще остаются медицинские, а не физические данные.

Условия, определяющие гомеостаз в системах организма, целесообразно разделить на 1) биохимические, связанные с большим числом вряд ли разделяемых химических элементарных реакций, донорно-акцепторных и других взаимодействий, и 2) электродинамические, связанные с потоками, перераспределением на границах и электростатическим балансом зарядов (в первую очередь ионов) в электромагнитных полях, задаваемых внутренними и внешними источниками. Два эти уровня организации системы ни в коей мере

не тождественны, однако и тот, и другой в большой степени связаны с биологическими водными средами.

Анализ воздействия излучения также выделяет роль водной подсистемы (частотный интервал в области дисперсии воды и растворов, их присутствие в самых разных "точках" организма, отличающихся по многим другим параметрам, и др.). В то же время низкая интенсивность излучения делает неэффективным малое влияние на компоненты, представленные в достаточно большом количестве. В первую очередь это относится к структуре воды, где характерные "времена жизни" составляют 10^{-11}-10^{-12} с и не создаются условия, предотвращающие диссипацию энергии. Переход к растворам может обуславливать появление процессов, где малые изменения воды будут влиять на структурные и гидратационные параметры или "включать" другие, более "долгоживущие" химические реакции, связанные с гомогенными равновесиями неводных компонентов.

В настоящее время теоретический и экспериментальный анализ широкополосных диэлектрических спектров растворов позволяет найти характерные времена и энергетические параметры, связанные с гидрофильной и гидрофобной гидратацией, отрицательной и положительной гидратацией [1-5]. Эти быстрые и малоэнергетические реакции в гидратных оболочках вряд ли приводят к "долгоживущим" изменениям в растворах, связанным с сильно гидратирующимися ионами и макромолекулами при малых мощностях излучения (во всяком случае такое влияние пока прямо не установлено). Кроме того, в случае реакций гидратации и структурных изменений воды не проявляется специфика миллиметрового диапазона длин волн . В этой области спектра сохраняется дебаевский тип процесса диэлектрической релаксации и присутствуют вклады ионных потерь [6].

Среди других химических равновесий интерес представляют только те, которые устанавливаются относительно долго, компоненты которых присутствуют в малых долях и, одновременно, могут приводить к значимым биохимическим следствиям уже при минимальных малоэнергетических изменениях (pH крови, гидролиз и комплексообразование тяжелых металлов, перенос ионов через мембраны и др.). Экспериментальный анализ влияния электромагнитного воздействия ММ-излучения на параметры комплексообразования и кислотно-основного равновесия в простых гомогенных модельных растворах не показал наличия последствия в обоих случаях [7]. Все это свидетельствует об отсутствии эффектов на данном уровне организации водной системы. Поэтому роль гетерогенных и псевдогетерогенных равновесий (с поверхностью раздела) выступает на первый план. Лишь в этом случае можно ожидать, что будут реализованы достаточно медленные молекулярно-кинетические процессы, приводящие к биологическим следствиям при рассматриваемом воздействии. В то же время гетерогенные водные системы с чередующимися слоями изоляторов и проводников и (или) растворами разного химического состава представляют собой непосредственный объект анализа электродинамических закономерностей биологической системы. Именно здесь появляется характерная специфика воздействия в ММ-диапазоне. В градиентных по составу водных средах наблюдается дифференциация поглощения ММ-излучения, связанная с отличиями ионных потерь растворов и подвижности ионов K^+, OH^- и H^+, с одной стороны, и Na^+ и других ионов, с другой. Отличия ионных потерь на миллиметровых частотах, в первом случае, определяют увеличение поглощения по сравнению с водой, а во втором случае - его уменьшение [6]. Соответственно, механизм воздействия связан с градиентными зонами, отвечающими переменному pH (например, при наличии ацидоза) и границей клетка - мембрана - внеклеточная жидкость. При дифференцированном "разогревании" внутриклеточного раствора воздействие, в первую очередь, осуществляется через влияние на протонный обмен и натрий-калиевый насос клетки. Тем самым, рассматриваемые эффекты могут иметь достаточно общий характер и проявляться при передаче нервного импульса. Влияния других факторов (температура, наличие органических веществ в растворах и др.), которые уменьшают или увеличивают дифференциацию поглощения у границ раздела, могут быть рассмотре-

ны. Соответственно, появляются более и менее оптимальные частоты воздействия, которые можно найти в каждом конкретном случае.

Литература

1. Lyashchenko A.K., Lileev A.S., Zasetsky A.Yu., Novskova T.A., Gaiduk V.I. Journ. Chem. Soc. Farad. Trans.- 1993.- V.89.- №12.- P.1985.
2. Лященко А.К., Новскова Т.А., Лилеев А.С., Засецкий А.Ю., Гайдук В.И. Журн. физич.химии.- 1993.- Т.67.- №8.- С.1615.
3. Lyashchenko A.K. Adv. in Chem. Phys. Ser.- 1994.- V.LXXXVII.- P.246-269.
4. Лященко А.К., Лилеев А.С., Харькин В.С. Настоящий сб., с. 205.
5. Новскова Т.А., Лященко А.К., Гайдук В.И. Настоящий сб., с. 208.
6. Засецкий А.Ю., Лященко А.К. Настоящий сб., с. 200.
7. Лященко А.К., Ефремов П.В. Настоящий сб., с. 203.

DIELECTRIC SPECTRA, ABSORPTION AND MOLECULAR MECHANISM OF THE ABSORPTION OF MM RADIATION BY AQUEOUS BIOLOGICAL OBJECTS

A.K.Lyashchenko

Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow

Analysis of the influence of radiation reveals the important role of aqueous subsystem. At the same time neither structural nor hydration changes of water and aqueous solutions which occur under the influence of low intensity radiation are followed by the lasting processes in solutions. These changes do not lead to lasting changes in chemical equilibrium of other component. The lasting changes can be a result of heterogeneous equilibrium when there exist phase boundaries. Here the peculiarities of mm range of the wavelength are demonstrated. The influence to be considered is associated with gradient zones of pH and with the boundary cell - membrane - extracellular liquid. It is realized through its action on proton and Na - K cell pumps.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ И ПОГЛОЩЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ В МИЛЛИМЕТРОВОЙ ОБЛАСТИ ДЛИН ВОЛН

А.Ю.Засецкий, А.К.Лященко

Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН, г. Москва

В отличие от чистой воды описание электрических свойств водных растворов электролитов в СВЧ- и КВЧ- областях вызывает дополнительные трудности. В растворах электролитов, к сложным ориентационным (вращательно-поступательным) движениям

дипольных молекул H_2O, добавляются броуновские траектории заряженных частиц (ионов). Измеряемые в физическом эксперименте макроскопические величины, такие как комплексная диэлектрическая проницаемости $\varepsilon^* = \varepsilon' + i\varepsilon''$, коэффициенты поглощения k и отражения R, определяются всеми этими видами молекулярных движений. В макроскопическом (феноменологическом) описании отклик электролита на изменение внешнего электромагнитного поля разделяют на две составляющие, ток проводимости и ток смещения. На уровне диэлектрической проницаемости эти составляющие вводятся следующим образом $\varepsilon'' = \varepsilon''_d + \varepsilon''_i$ (1). Мнимая часть диэлектрической проницаемости ε'' находится как сумма дипольных ε''_d и ионных ε''_i потерь. Величину ионных потерь ε''_i обычно находят из низкочастотной проводимости $\sigma(0)$, предполагая, что она не зависит от частоты, с помощью соотношения $\varepsilon''_i(\omega) = 2\sigma(0)/\omega$ (2). Электропроводность $\sigma(\omega)$ по мнению некоторых авторов [1,2] является частотно зависимой величиной в СВЧ области и использование формулы (2) подвергается критике. Тем не менее оценки величины вклада дисперсии электропроводности в диэлектрическую проницаемость, сделанные авторами[3] , показали, что она мала до частот 100-200 ГГц. Кроме того, в ряде работ частотная зависимость электропроводности растворов электролитов была рассчитана с использованием метода молекулярной динамики [4,5]. В работах рассматривались модельные водоподобные системы, которые содержат положительно и отрицательно заряженные частицы и дипольный растворитель. Для систем где ионы полностью диссоциированы и нет "плотной" сольватной оболочки спектр $\sigma(\omega)$ имеет простой лоренцевский вид, с частотой максимума соответствующей временам ~0.05-0.1 пс, т.е за пределами СВЧ- и КВЧ- областей.

Таким образом, аналитические оценки и математическое моделирование систем подобных водным растворам электролитов показало, что в области дисперсии диэлектрической проницаемости 1-100ГГц не найдено областей дисперсии проводимости $\sigma(\omega)$ в водных растворах электролитов, и возможно использование соотношения (2).

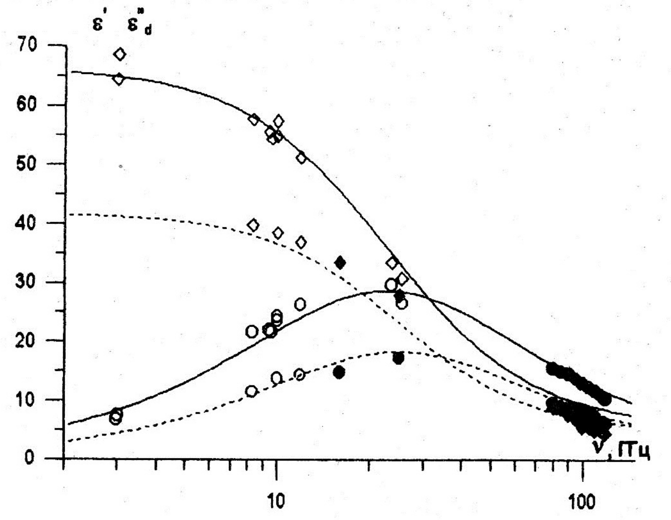


Рис.1. Частотные зависимости ε' (◇) и ε''_d (○) растворов KCl (—) -1M и (---)- 4M при 298K. Светлые значки- литературные данные, темные- собственные экспериментальные

Нами экспериментально измерялись коэффициент поглощения k и коэффициент отражения R оптическим методом [6] и рассчитывались значения действительной части диэлектрической проницаемости ε', дипольных ε''_d и ионных ε''_i, растворов хлоридов Na, K, Cs, Li и Mg в частотном диапазоне 80-120 ГГц. На рис.1 представлены частотные зависимости ε' и ε''_d растворов KCl.

Водные растворы NaCl изучались в температурном интервале (при 283, 298 и 313К). Сравнительный анализ температурных и концентрационных зависимостей экспериментально полученных величин ε', ε" и ε''_d в области миллиметровых волн и этих же значений рассчитанных из параметров релаксации найденных в сантиметровом диапазоне длин волн для растворов хлорида натрия, показал, что величины ε''_d практически совпадают с расчетными. Поведение экспериментальных величин ε' с температурой и концентрацией совпадает с поведением расчетных ε', найденных из данных в сантиметровой области. На-

блюдается аналогичный характер изменения этих величин и для других растворов электролитов на миллиметровых волнах.

Таким образом, на основании анализа концентрационных и температурных зависимостей ε' и ε''_d можно утверждать, что, в пределах точности эксперимента, в диапазоне миллиметровых длин волн, дисперсия диэлектрической проницаемости $\varepsilon^*(i\omega)$ растворов хлоридов Na, K, Cs, Li и Mg подчиняется зависимостям Дебая или Коула-Коула. Различное температурное поведение потерь ε''_d на сантиметровых и миллиметровых волнах объясняется только характером температурной зависимости процессов релаксации дебаевского типа, и не связано с проявлением на миллиметровых волнах заметной составляющей резонансного или любого другого процесса поглощения.

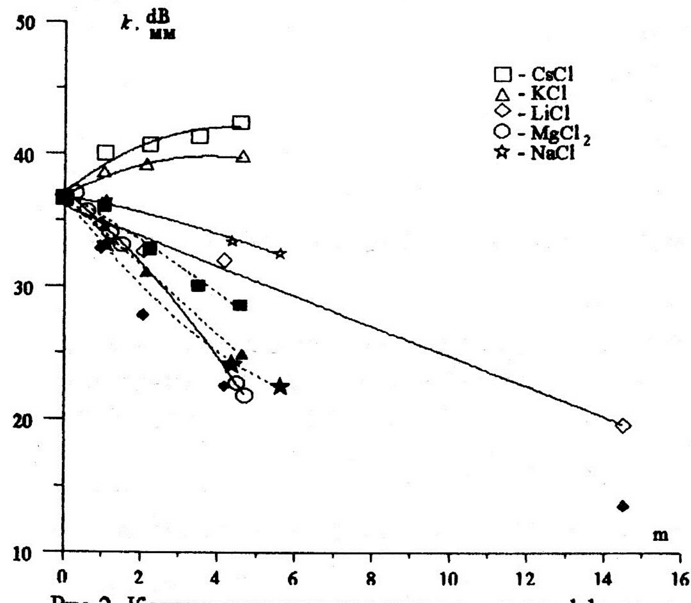


Рис.2. Концентрационные зависимости коэффициента поглощения (*k*, dB/мм) на частоте 100 Ггц. Светлые значки- суммарное поглощение $k = f(\varepsilon', \varepsilon'')$, темные- без учета ионных потерь $k_d = f(\varepsilon', \varepsilon''_d)$

На рис.2 представлены зависимости коэффициента поглощения *k* растворов хлоридов Na, K, Li, Cs и Mg. Светлыми значками показан коэффициент поглощения непосредственно измеряемый в эксперименте.

Видно, что зависимости *k* растворов CsCl и KCl имеют противоположный знак изменения по отношению к чистой H_2O в отличие от зависимостей *k* для растворов NaCl, LiCl и $MgCl_2$. Проведенные измерения вместе с данными низкочастотной электропроводности позволили отделить поглощение связанное с подвижностью ионов. Коэффициент поглощения k_d, рассчитанный только для дипольных потерь

$$k_d = f(\varepsilon', \varepsilon''_d) = 2\pi / \lambda \cdot \mathrm{Im}\sqrt{\varepsilon' + i\varepsilon''_d},$$

уменьшается с ростом концентрации для всех растворов (темные значки на рис.2). Разнознаковое поведение *k* при переходе от воды к растворам ранее связывалось с проявлением отрицательной и положительной гидратации [7]. Однако рост *k* для растворов CsCl и KCl объясняется, в первую очередь, большой величиной ионных потерь ε''_i (т.е. высокой подвижностью ионов Cs^+ и K^+), которая дает существенный вклад в поглощение, а не увеличением подвижности молекул воды в гидратных оболочках ионов. При переходе от растворов LiCl и $MgCl_2$ к растворам CsCl и KCl k_d растет, однако этого увеличения недостаточно для изменения знака в суммарном поглощении *k*.

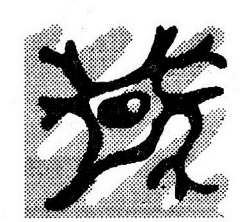
Литература

1. Ghowsi K., Gale R. // J. Elect. Soc.- 1989.- V.136.- №10.- P.2806-2811.
2. Щербаков В.В. // Автореф. дис... канд.хим.наук.- М.: МХТИ.- 1973.
3. Pottel R., Giese K., Kaatze U. / Ed by Luck W.- Verlag Chem. G.- 1974.- P.391-407.
4. Chandra A., Patey G. // J. Chem. Phys.-1993.- V.99.- P.2083-2094.
5. Chandra A., Wei D., Patey G. // J. Chem. Phys.- 1993.- V.98.- P.4959-4966.
6. Лященко А.К., Лилеев А.С., Засецкий А.Ю. // 10 Российский симп. с межд. участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии": Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.-1995.- С.226-228.
7. Khurgin Yu. et. al. // Advances in Chemical Physics Series.- 1994.- V.LXXXVII.-P.483-543.

DIELECTRIC PERMITTIVITY AND ABSORPTION OF AQUEOUS SOLUTIONS OF SALTS IN MM WAVE BAND

A.Yu.Zasetskii, A.K.Lyashchenko

The complex dielectric permittivity of aqueous NaCl, KCl, CsCl, LiCl and $MgCl_2$ solutions has been measured by quasi- optics method into the frequency range 80-120 GHz. It was shown that the frequency dependencies of the dielectric permittivity of the electrolyte solutions are described with the help Debay or Cole-Cole relations up to 3 cm^{-1}. It was found that the rise of concentration dependencies of absorption coefficient of KCl and CsCl solutions, in comparison with water, is defined by mobility of ions in the solutions.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

А.К.Лященко П.В.Ефремов

Институт общей и неорганической химии им.Н.С.Курнакова РАН, г.Москва

В связи с изучением воздействия миллиметрового излучения на биологические объекты возникает вопрос на каком уровне организации системы оно начинает проявляться. Для выделения химической специфики явления на начальной стадии целесообразно проанализировать простые модельные объекты, в частности, водные растворы и, связанные с ними, гомогенные и гетерогенные равновесия. Поэтому в качестве модельных процессов были выбраны и исследованы: 1) молекулярно-кинетические изменения в растворах, связанные с гидратацией и подвижностью ионов; 2) изменения кислотно-основного равновесия; 3) изменения комплексообразования ионов тяжелых металлов (на примере растворов Ni^{2+}).

До и после обработки были произведены измерения электропроводности водных растворов, кислотно-основного равновесия по данным функции кислотности Гаммета (растворы 0.1М HCl и о-нитроанилина),электронных спектров (растворы $NiCl_2$). Для обработки использовались приборы Явь-1 с частотой излучения 42.19 ГГц (длина волны 7.1мм), Явь1 с частотой излучения 53.53 ГГц (длина волны 5.6мм) и измерительная установка с частотами 80-120 ГГц, разработанная ранее [1] для измерений коэффициентов поглощения и отражения в миллиметровом диапазоне длин волн. Обработка проводилась следующим образом. Раствор помещался в стакан или бюкс с диаметром 50 мм, при этом достигалось почти полное перекрывание поверхности тубусом прибора. Объем раствора изменялся в различных измерениях. Расстояние от объектива прибора до поверхности раствора составляло 2-5 мм. Длительность облучения варьировалась и в серии сравнительных исследований составляла 40-60 мин. Параллельно обрабатываемому раствору в те же условия помещался контрольный образец (на то же время при выключенном приборе). Кроме того измерялись указанные характеристики исходных растворов до облучения. Для приготовления растворов использовались реактивы марки х.ч., о-нитроанилин

подвергался перекристаллизации из водного раствора, растворы готовились весовым способом на дистиллированой воде.

Поскольку ионы Na и K участвуют в жизненно важных процессах, для измерения электропроводности были взяты растворы хлоридов натрия и калия (0.1 и 0.5 М), объем- 10 мл. Измерения проводились на установке [2] по обычной мостовой схеме на частоте 10 кГц. Использована U-образная стеклянная ячейка с платиновыми электродами. Ячейку градуировали по 1н раствору KCl. Постоянная ячейки имела величину ~120 $см^{-1}$. Термостатирование ячейки осуществлялось в термостате U-10 с точностью ±0.1°С. Точность определения электропроводности составляла 0.1-0.5%. Полученные значения удельной электропроводности растворов χ ($См \cdot м^{-1}$) после воздействия (Явь-1-5.6) приведены в табл.1. Указано среднее значение в серии пяти измерений и разброс величин. Контрольный образец, - раствор, не облучаемый, но стоявший на воздухе, в аналогичных условиях в течении 60 минут.

Спектры поглощения расворов $NiCl_2$ (0.2528 и 0.0253 моль/л) в видимой области снимали на спектрофотометре SPECORD UV VIS в кварцевых кюветах толщиной 4.999 см и 0.495 см при комнатной температуре 20°С. При каждой обработке (частоты 42.194; 53.534; 85; 115 ГГц) снимался спектр контрольного раствора. Объем образца - 5 мл. Растворы имеют две полосы Ni(II) с ν_{max} ~14000 и ~25000 $см^{-1}$, что говорит об октаэдрическом окружении ионов молекулами воды [3]. Во всех измеренных растворах максимум полосы поглощения Ni(II) находился на частоте 25320 $см^{-1}$. Коэффициент экстинкции, как в исходных, так и в обработанных растворах не изменялся в пределах допустимой ошибки.

Таблица 1

Раствор	Исходный	Контрольный	Обработка Явь-5,6 (60мин)
NaCl 0,1н.	1,063±0,001	1,067±0,001	1,069±0,003
NaCl 0,5н.	4,700±0,011	4,715±0,003	4,722±0,008
KCl 0,1н.	1,289±0,003	1,295±0,000	1,296±0,003
KCl 0,5н.	5,862±0,006	5,889±0,002	5,892±0,012

Для изучения кислотно-основного равновесия был выбран метод основных индикаторов Гаммета [4-6], основанный на изменении интенсивности полосы поглощения индикатора о-нитроанилина (далее ОНА) в зависимости от соотношения концентраций ионизованной и неионизованной его форм.

Таблица 2

	I	ε_i	H
Контрольный раствор	1,035 1,040	4209 4229	0,232 0,241
Обработка Явь-5,6 (60мин)	1,035 1,038	4209 4221	0,232 0,237
Обработка Явь-7,1 (60мин)	1,040 1,038	4229 4221	0,241 0,237

I- интенсивность полосы поглощения,

ε_i- коэффициент экстинкции, H- функция Гаммета

Для установления изменений функции Гаммета (H) при воздействии миллиметрового излучения были изучены водные растворы ОНА с добавлением HCl. Концентрация ОНА составляла 0.00004919 моль/л, а Hcl - 0.1 моль/л. Обработка на приборах Явь-1-5.6 и Явь-1-7.1 велась в течении 60 мин, объем раствора - 25 мл. Содержание ионизованной и неионизованной форм индикатора определялось на спектрофотометре SPECORD UV VIS по оптической плотности в максимуме поглощения. В качестве раствора сравнения использовался 0.1 моль/л раствор HCl. Исходя из полученных данных рассчитаны величины функции кислотности Гаммета по формуле:

$$H = pK_{BH^+} - \lg\left[\frac{\varepsilon_B - \varepsilon_i}{\varepsilon_i - \varepsilon_{BH^+}}\right],$$

где pK_{BH^+} = - 0.29 по литературным данным, ε_i, ε_B , ε_{BH^+}-коэффициенты экстинкции анализируемых растворов ,содержащих индикатор в неионизированной форме (в абс. этаноле) и индикатор в ионизированной форме. Полученные экспериментальные данные приведены в табл.2. Они свидетельствуют об отсутствии изменения кислотно-основного равновесия в растворе HCl после воздействием излучения. В последнее время начато изучение особенностей воздействия в более сложных системах с гидрофильной или гидрофобной гидратацией органических молекул.

Литература

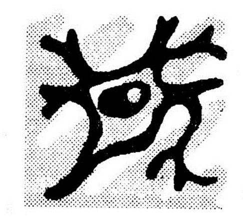
1. Лященко А.К.,Лилеев А.С.,Засецкий А.Ю. Миллиметровые волны в медицине и биологии: Сб.докл.- М.: ИРЭ АН СССР.- 1995.- С.226.
2. Лященко А.К.,Лилеев А.С. Журн.физич.химии.-1988.- Т.62.- №6.- С.1534.
3. Лященко А.К.,Борина А.Ф. Журн.структ.химии.-1984.- Т.25.- №6.- С.75.
4. L.P.Hammet,A.S.Deyrup J.Am.Chem.Soc.-1932.- V.54.- P.2721.
5. Винник М.И. Усп.химии.-1966.- Т.35.- С.1922.
6. Гаммет Л. Основы физической органической химии.- М.: Мир.- 1972.

THE PARAMETERS OF AQUEOUS SOLUTIONS OF ELECTROLYTES AFTER MILLIMETR IRRADIATION

A.K.Lyashchenko, P.V.Efremov

Kurnakov Institute of General and Inorganic Cemistry of RAS, Moscow

Electronic spectra of $NiCl_2$ solutions, Hammet acidity constant and conductivity of KCl, NaCl solutions, before and after exposition of mm-emission were measured. The properties modifications were not found within the accuracy of analysis.



11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

THE DIELECTRIC RELAXATION IN AQUEOUS SOLUTIONS OF NONELECTROLYTES. HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC HYDRATION

A.K.Lyashchenko, A.S.Lileev, V.S.Kharkin

N.S.Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of RAS,
117907 Moscow Leninsky pr., 31, Russia

The general approach to the description of structure dynamics of aqueous nonelectrolyte solutions is created. A geometrical model of solution structure and experimental data on SHF dielectric relaxation are used to pick out the effect of structure-making and structure-breaking.

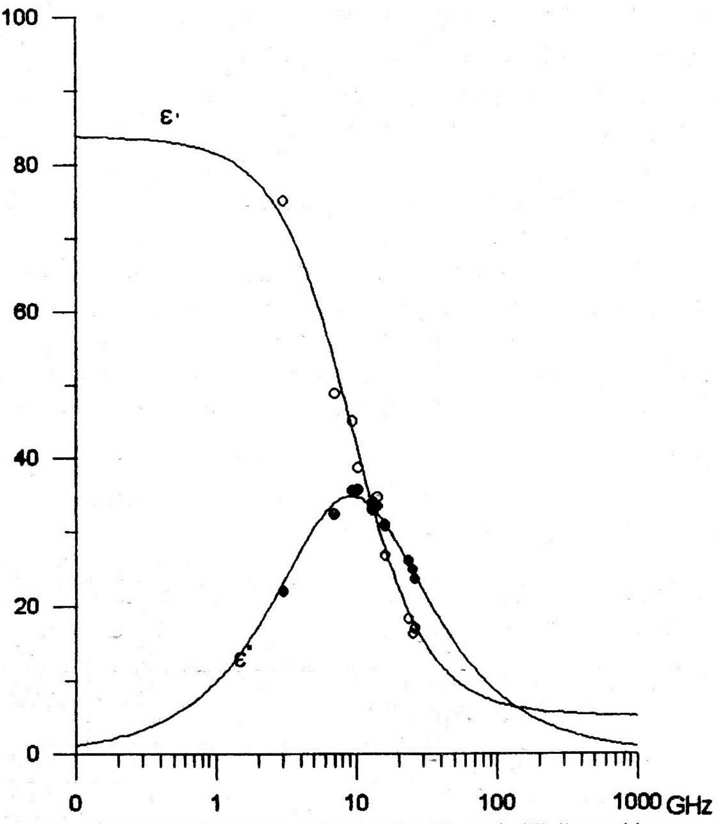


Fig. 1. Frequent dependencies of dielectric permittivity and losses for 10 mol.% solution of acetamide at 298K

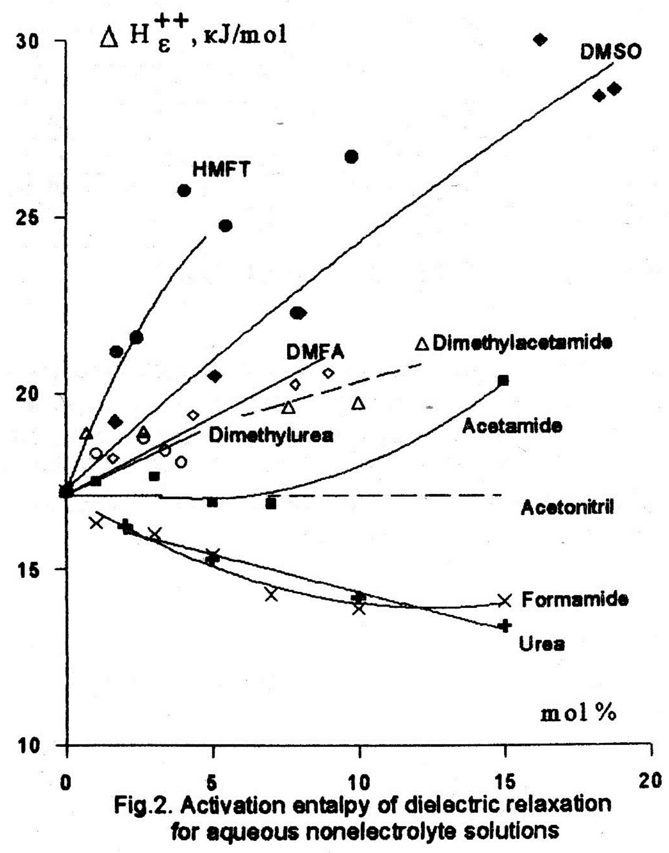


Fig.2. Activation entalpy of dielectric relaxation for aqueous nonelectrolyte solutions

The relation between these structural effects and changes in H-bond net dynamics at the water-solution conversion is considered. The dielectric properties of nonelectrolyte aqueous solutions in 7-26 GHz microwave range in the 5-50, 10-40 or 15-35°C at beginning concentrations have been investigated in detail. Aqueous solutions of aldehydes, amides, acetonitril, HMFT, monoatomic and polyatomic alcohols, carbonic acids and some other acids were studied (more than 30 systems). Having measured complex dielectric permittivity of solutions we worked out the systematic and determined general trends of the process of dielectric relaxation in solutions. These trends are connected with changes of water at hydrophilic and hydrophobic hydration. We also obtain the parameters that characterize H-bond net dynamics in solutions during aqueous dielectric polarization and show the extent to which the water net is bonded and structured (ε_s, τ, ΔG_e^{++}, ΔH_e^{++}, ΔS_e^{++}). The influence of functional groups with different properties i.e. various degrees of polarity, water-nonelectrolyte H-bond strength, molecular volumes and other steric factors was found out. It was shown that the structure-making or structure-breaking effects of polar group does not depend only on whether the bonds solute molecule-water are stronger or weaker than water-water bonds. Stabilization of water structure under the polar groups influence occurs only when solute particle forms configurations of hydrate sphere correlate to the initial water configurations (H_2O_2, HF, D_2O, DMSO).

Structure-breaking or structure-making effects that take place when nonelectrolyte molecules act on the water net can be explained using the concept of the geometrical complementarity between configurations. With the help of this concept and using steric models and experimental data we have carried out the analysis of structure distractions for

structures in the first coordination sphere, the intermediate layer and the bulk water.

Changes in τ, ΔH_e^{++}, ΔS_e^{++} observed in 32 binary and ternary systems prove that the hydrophobic or hydrophilic hydration takes place in the case of polyfunctional group of molecules(table.). The increasing of relaxation parameters are observed in solutions of polar molecules with hydrophobic hydration. In this case $\tau_{sol} >> \tau_{water}$; and $\Delta H_e^{++}{}_{sol} >> \Delta H_e^{++}{}_{water}$. At hydrophilic hydration of molecules two possible effects are realized: $\tau_{sol} \geq \tau_{water}$; $\Delta H_e^{++}{}_{sol} < \Delta H_e^{++}{}_{water}$ (structure breaking effect) and $\tau_{sol} > \tau_{water}$; $\Delta H_e^{++}{}_{sol} > \Delta H_e^{++}{}_{water}$ (structure making effect at complementarity in hydration shell and bulk water). The influence of nonpolar groups on the water is much stronger than that of analogous polar groups of molecules. When molecule consist both polar and nonpolar group, which cause opposite influence on water structure, compensation of effects are observed (CH_3COOH, CH_3CHONH_2). Events are possible, when changing a structure of water under the action of polar and nonpolar group were directed for one side.

Characteristics of dielectric relaxation of solutions with hydrophilic and hydrophobic hydration, compared with water

Substance	Dt	D(DH$_e^{++}$)	D(DS$_e^{++}$)	Substance	Dt	D(DH$_e^{++}$)	D(DS$_e^{++}$)
D_2O	>0	>0	>0	C_2H_5COOH	>0	>0	>0
H_2O_2	~0	~0	~0	C_3H_7COOH	>0	>0	>0
HF	>0	>0	>0	CH_3OH	>0	>0	>0
$H_2C_2O_4$	>0	≥0	≥0	C_2H_5OH	>0	>0	>0
H_3BO_3	≤0	≤0	≤0	C_3H_7OH	>0	>0	>0
$CHONH_2$	>0	<0	<0	i-C_3H_7OH	>0	>0	>0
$(NH_2)_2CO$	>0	<0	<0	$(CH_3)_3COH$	>0	>0	>0
$(NH_2)_2CS$	>0	<0	<0	CH_2OHCH_2OH	>0	>0	>0
CH_3CONH_2	>0	~0	~0	$Me_2CH_3CON_2$	>0	>0	>0
Glycerol	>0	≥0	≤0	DMFA	>0	>0	>0
CH_2O	>0	<0	<0	HMFT	>0	>0	>0
CH_3CHO	>0	>0	>0	CH_3CN	≥0	~0	~0
DMSO	>0	>0	>0	t-BuOH[NaCl+ H_2O]	>0	>0	>0
$Me_2(NH)_2CO$	>0	>0	>0	t-BuOH[$(NH_2)_2$ O+H_2O]	>0	<0*	<0*
CHOOH	>0	<0	<0	HMFT[$(NH_2)_2CO+H_2O$]	>0	<0*,>0	<0*,>0
CH_3COOH	>0	≥0	≥0	$CHONH_2[(NH_2)_2CO+ H_2O]$	>0	<0	<0

$\Delta\tau = \tau_{sol} - \tau_{water}$; $\Delta(\Delta H_\varepsilon^{++}) = \Delta H_\varepsilon^{++}{}_{sol} - \Delta H_\varepsilon^{++}{}_{water}$; $\Delta(\Delta S_\varepsilon^{++}) = \Delta S_\varepsilon^{++}{}_{sol} - \Delta S_\varepsilon^{++}{}_{water}$

*at initial concentrations

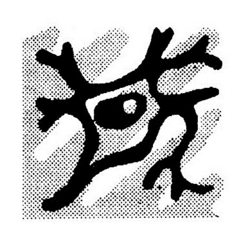
In such systems hydrophobic hydration can be show in vastly greater concentration areas. In ternary systems it is possible to distinguish separate interactions of particles or groups with hydrophobic and hydrophilic hydration that are realized through water structure in hydration sheaths. Using the data on ternary systems $CHONH_2$-$(NH_2)_2CO$-H_2O, t-BuOH-$(NH_2)_2CO$-H_2O, HMFT-$(NH_2)_2CO$-H_2O, t-BuOH-NaCl-H_2O) new criteria of hydrophobic hydration in the presence of polar and non polar groups in the molecules was established

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ С ГИДРОФИЛЬНОЙ И ГИДРОФОБНОЙ ГИДРАТАЦИЕЙ

А.К.Лященко, А.С.Лилеев, В.С.Харькин

Институт общей и неорганической химии,
117907 Ленинский пр.31, Москва, Россия

Изучена диэлектрическая релаксация в 32 водно-неэлектролитных системах. Выделены особенности изменений параметров релаксации при гидрофильной и гидрофобной гидратации молекул неэлектролитов. Принцип комплементарности гидртатных оболочек молекул и исходной структуры воды вводится как основной фактор определяющий нарушение и стабилизацию сетки водородных связей растворах.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ И МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДА

Т.А.Новскова, А.К.Лященко**, В.И.Гайдук**

*Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино,
**Институт общей и неорганической химии им Н.С.Курнакова РАН, г. Москва

Водные растворы диметилсульфоксида (ДМСО) рассматриваются как модельный объект для анализа взаимодействия с водой молекул неэлектролитов и более сложных органических полимерных молекул с полярными и неполярными группами. При этом исследование строения и диэлектрических свойств модельных систем во всей области концентраций (благодаря хорошей смесимости компонентов) представляет повышенный интерес не только в связи с вопросами физики и физической химии жидкостей, но и в связи с прикладными фармацевтическими и медицинскими задачами.

Среди других водных растворов неэлектролитов система ДМСО-H_2O имеет свою специфику. В начальной области концентраций полифункциональная молекула $(CH_3)_2SO$ с высоко полярной группой S=O и двумя неполярными CH_3 группами оказывает на структуру воды стабилизирующее действие как за счет неполярных, так и полярной групп [1]. При этом образуются две сильные Н-связи S=O··H_2O, т.е. присутствуют ярко выраженная гидрофильная гидратация. В результате однознаковые эффекты гидрофобной и гидрофильной гидратации складываются между собой. В области высоких концентраций при малых добавках воды к ДМСО также имеются характерные отличия. Здесь можно предположить образование за счет Н-связей цепочечных полимерных структур из молекул воды и ДМСО, отсутствующих в чистом ДМСО.

Анализ структурных изменений в растворах широкой области концентраций (от 100% воды до 100% ДМСО) позволяет предложить схему концентрационного перехода от воды к ДМСО в рамках представлений о диссоциации исходной трехмерной сетки связей в растворах начальной области концентраций на цепочечные фрагменты ДМСО-H_2O-

H_2O-ДМСО, ДМСО-H_2O-ДМСО в средней области концентраций и группировки 2ДМСО-H_2O при высоких концентрациях ДМСО. Соответственно, выделяются особые точки (узкие переходные зоны) на концентрационной шкале с характерными особенностями взаимодействий. Такая схема не использует широко распространенного представления о комплексах ДМСО·H_2O, заменяя его представлением о цепочечных и сеточных полимерных структурах в широкой области концентраций растворов. В то же время в таких системах полярная =O группа молекулы ДМСО по своей химической природе может образовывать две сильные H-связи с молекулами воды (h=2).

Структурно-кинетическая модель для описания диэлектрических спектров растворов в сантиметровом и миллиметровом диапазонах развита на основе структурной схемы и модели расчета диэлектрической восприимчивости (в варианте гибридной модели), предложенной для жидкой воды и растворов электролитов. Расчетные формулы приведены в работах[2 , 3].

Для расчётов использована трехфракционная модель, где присутствуют 1) молекулы ДМСО, параметры модели τ_3 и U_3 для которого меняются при изменении концентрации; 2) гидратная связанная вода (h=2, где h - число молекул связанной воды на 1 молекулу ДМСО), τ_2 и U_2, меняющихся в разных областях концентраций; 3) молекулы воды вблизи неполярных групп молекулы ДМСО, составляющие фрагменты тетраэдрической сетки "свободной воды" с измененными параметрами ($\tau_1 > \tau_{H_2O}$, $U_1 > U_{H_2O}$ и $\beta_1 \approx \beta_{H_2O}$).

На рис. 1-2 представлены изменения указанных параметров, при которых удаётся описать концентрационную зависимость τ_D растворов (использованы экспериментальные данные τ_D из [4]) и изменение поглощения в миллиметровой области спектра [5-6].

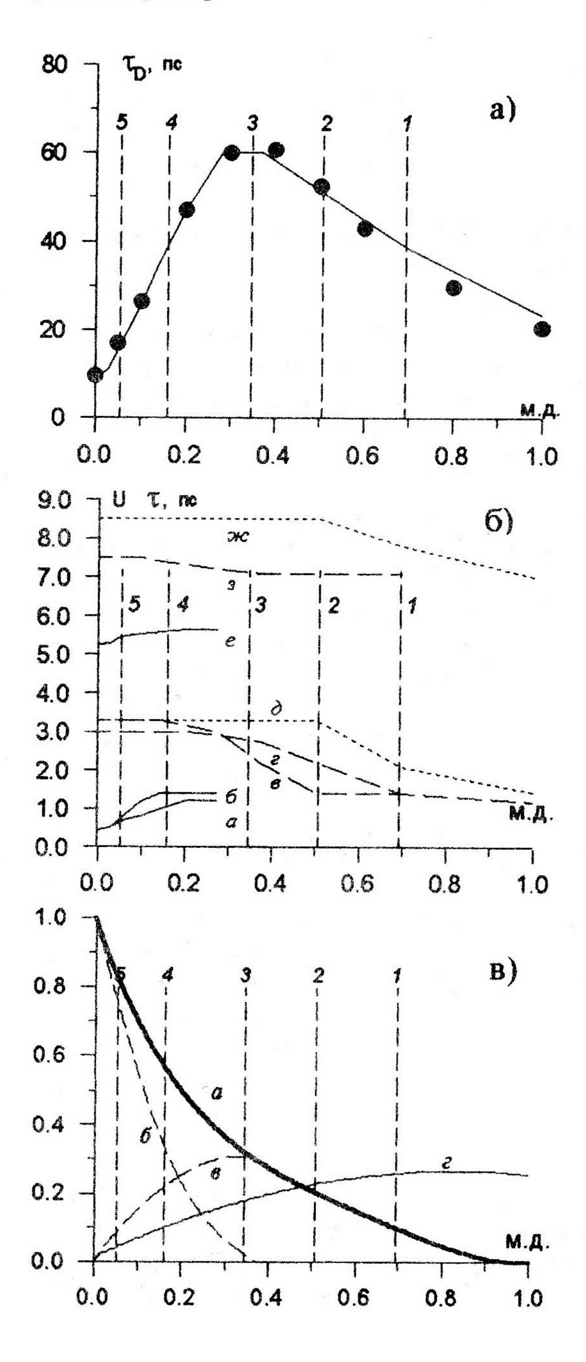


Рис.1. а) Зависимость времени релаксации τ_D раствора от концентрации ДМСО (в мольных долях);

б) Концентрационные зависимости U_1, U_2, U_3, τ_1, τ_2 и τ_3 в растворах ДМСО при h=2 в различных схемах расчёта. τ_1* и τ_2* при U_1=const= U_{H_2O}. *а,б* - зависимости τ_1 и τ_1 *; *в, г* - τ_2 и τ_2 *; *д* -τ_3; *е,з,ж* - U_1, U_2 и U_3 соответственно;

в) Количество молекул двух фракций воды (или ДМСО) в см³ раствора при данной концентрации ДМСО, отнесенное к количеству молекул воды в см³ чистой воды. *б* - гидрофобная вода; *в* - гидратная связанная вода при числе гидратации h=2; *а* и *г* - относительное количество молекул всей воды и ДМСО.

Пунктиром отмечены границы концентрационных структурных зон, соответствующие соотношениям количества молекул воды к количеству молекул ДМСО в растворе равном: 1 - 1:2; 2 - 1:1; 3 - 2:1; 4 - 6:1; 5 - 16:1

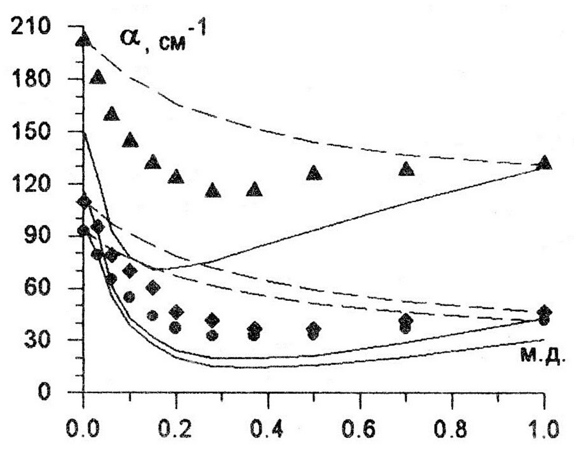


Рис.2. Теоретические концентрационные зависимости поглощения растворов ДМСО и экспериментальные данные при частотах 24,4; 9,1 и 4,55 см$^{-1}$ (сверху вниз). Пунктир - аддитивная схема

При этом изменение τ_D с концентрацией описывается достаточно точно , изменение поглощения лишь качественно. В расчёте дефицит поглощения получается больше и это различие не может быть устранено при всех разумных изменениях параметров. По-видимому лучшее согласие зависимостей дефицита поглощения с экспериментом можно получить при введении момента инерции для групп ДМСО$\cdot$2H_2O или ДМСО H_2O, для которых полностью или частично должно учитываться их движение как целого (т.к. они представляют более долгоживущие группировки из-за более сильных Н-связей).

С другой стороны уже рассмотренный вариант, в целом, хорошо описывает диэлектрические спектры. Он показывает характерные особенности растворов ДМСО, связанные с проявление гидрофобной гидратации в широкой области концентраций и образованием сильных связей ДМСО-вода в полимерных структурах разного типа, реализующихся в растворах при образовании водородных связей. Соответственно, выделяются характерные структурно-кинетические закономерности концентрационного перехода, в котором в разных концентрационных областях наблюдается различное изменение рассматриваемых параметров. При этом одни параметры меняются, а другие остаются постоянными в разных зонах. Такие зависимости соответствуют предложенной структурной схеме. В результате значительно уменьшается перебор возможных вариантов и упрощаются расчёты.

Таким образом, в результате проведенного исследования удается определить характерные времена и углы поворота для элементарных молекулярных движений в гидратных оболочках полифункционольных молекул. Предложенный подход распространяется на растворы других неэлектролитов.При этом выделяются характерные особенности диметилсульфоксида среди растворов других органических веществ.

Литратура

1. Лященко А.К., Лилеев А.С., Борина А.Ф., Шевчук Т.С. // Ж. Физ.хим.- 1977, (в печати).
2. Gaiduk V.I. and Tseitlin B.M. // Adv. Chem. Phys.- 1994.- V.87.- P.125-378.
3. Новскова Т.А., Лященко А.К., Гайдук В.И. // Миллиметровые волны в биологии и медицине.- 1996.- №8.- С.38-44.
4. Галиярова Н.М., Шахпаронов М.И. // Деп. ВИНИТИ, №3612-76 и 3613-76.
5. Кудряшова В.А., Хургин Ю.И., Бакаушина Г.Ф. и др. // Изв.АН СССР.- Сер.хим.- 1978.- № 11.- С.2510.
6. Новскова Т.А., Гайдук В.И., Кудряшова В.А., Хургин Ю.И.- Хим. физика.- 1990.- Т.9.- № 7.- С.969-977.

DIELECTRIC SPECTRA, HIDRATATION AND CONCENTRATIONAL STRUCTURAL CHANGES IN AQUEOUS SOLUTIONS OF DIMETHYL SULFOXIDE (DMSO)

T.A.Novskova, A.K.Lyashchenko and V.I.Gaiduk

A structural-kinetic approach is proposed for the description of wideband ($0 < n < 200$ cm^{-1}) dielectric spectra of DMSO, calculated for a wide range of concentrations (from 100% of water to 100% of DMSO). The 3-fractional molecular model is suggested. In this model two fractions present two states of molecular rotation in water and the third fraction presents the reorienting DMSO molecules.

The specific features of these solutions (comparing with other non-electrolytes) are considered with relation to hydrophobic and hydrophilic hydration of DMSO molecules. The properties of low concentrated solutions are compared with those of highly concentrated ones containing the polymeric and chain structures formed by H_2O and $(CH_3)_2SO$ molecules.

11 Российский симпозиум с международным участием
Миллиметровые волны в медицине и биологии

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШИРОКОПОЛОСНЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ ЕДИНООБРАЗНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОТЕНЦИАЛА

В.И.Гайдук, Б.М.Либерман

Институт радиотехники и электроники РАН, г. Фрязино Московской обл.

Вращение полярных молекул в жидкостях обуславливает поглощение излучения в широкой области спектра, включающей КВЧ диапазон. Широкополосный спектр поглощения жидкой воды и водных растворов электролитов - двугорбый, тогда как в простых неассоциированных жидкостях он содержит лишь один максимум. Предлагается *гибридная модель* (ГМ), которая позволяет описать основные особенности нерезонансных (дебаевских) микроволновых спектров комплексной диэлектрической проницаемости $\varepsilon^* = \varepsilon' + i\,\varepsilon''$ и субмиллиметровых квазирезонансных спектров поглощения α с помощью простой аналитической теории. Последняя оперирует всего с тремя свободными параметрами модели τ, U_0 и β, зависящими от температуры T или концентрации C полярных молекул. Показано, что эти параметры, подобранные на основе анализа диэлектрических спектров, позволяют также описать самодиффузию молекул воды в жидкости. Анализ субмиллиметрового поглощения воды приводит к выводу о существовании второй области дебаевской релаксации. Дан вариант гибридной модели, позволяющий описать и эту область.

ПРОБЛЕМА. Изучение молекулярной природы поглощения жидкой воды и различных водных систем представляет фундаментальный и прикладной интерес. В цикле работ, выполненных в ИРЭ, была разработана и применена к воде [1] и к электролитам [2] модель ограниченных ротаторов / обобщенной диффузии (ОР/ОД). В этой модели широкополосный (в полосе частот ν от 0 до 1000 $см^{-1}$) спектр считается обусловленным молекулярным вращательным движением диполей H_2O. Здесь частота $\nu = 1/\lambda$, где λ - длина

волны в свободном пространстве. Недостатком модели ОР/ОД является то, что составляющие ее фракции либраторов (в модели ОР) и свободно вращающихся частиц - ротаторов (в модели ОД) являются как бы независимыми, так как они вводятся со своими весовыми коэффициентами. В работе [3] в общей форме была предложена модель "шляпного потенциала", в которой обе группы частиц появляются естественным образом. Либраторы образованы медленными диполями, а ротаторы - быстрыми частицами. Доля тех и других определяется формой потенциальной ямы. В ГМ рассматривается простейший вариант шляпного потенциала. Ранее [4] ГМ была применена к полярным неассоциированным жидкостям.

ОСОБЕННОСТИ ГМ. ГМ позволяет соотнести наблюдаемые спектры с межмолекулярным потенциалом *определенной формы.* ГМ оперирует со средним потенциалом U (описывающим движение одного диполя среды в поле остальных диполей), имеющим форму двух прямоугольных ящиков высоты U_0 и ширины 2β, повернутых один относительно другого на угол 180°. Время жизни диполей (τ) в ящике составляет единицы-доли *пс*, что на один-два порядка меньше времени дебаевской релаксации (τ_D). Диполи с энергией, меньшей U_0. (либраторы), в пространстве между стенками ящика вращаются с постоянной скоростью. Скорости диполей имеют максвелловское распределение, обрезанное со стороны высоких энергий. При соприкосновении со стенкой ящика диполь испытывает упругое отражение, которое считается мгновенным. Диполи с энергией, большей U_0 (ротаторы), вращаются свободно. Эта группа составляет хвост максвелловского распределения по скоростям. При увеличении глубины ящика U_0 и амплитуды либраций β доля $r(U_0,\beta)$ ротаторов уменьшается. Происходящие в среднем через время τ "сильные" столкновения нарушают периодический во времени закон молекулярного вращения и обуславливают обмен скоростей сталкивающихся частиц. Две потенциальные ямы определяют два положения равновесия. Хаотический переход диполей из одной ямы в другую обуславливает дебаевскую релаксацию.

РАСЧЕТ СПЕКТРОВ ЖИДКОЙ *ВОДЫ.* В ГМ подансамбли ротаторов и либраторов обуславливают соответственно "трансляционную" полосу вблизи частоты ν = 200 см$^{-1}$ и основную либрационную полосу в области около 700 см$^{-1}$. При увеличении T от 1 до 50°*C* доля ротаторов r существенно возрастает, время жизни τ уменьшается, амплитуда либраций β слегка возрастает, а глубина ямы U_0 остается практически неизменной. Последнее свидетельствует о жесткости структуры воды. Разработан простой способ предсказания температурной зависимости спектров воды.

РАСЧЕТ СПЕКТРОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. Предполагается, что влияние ионов приводит лишь к изменению параметров ГМ. Сопоставляя концентрационные зависимости параметров ГМ, заключаем, что при растворении NaCl в воде водно-ионная сетка становится как бы более прочной, так как она характеризуется более глубоким межмолекулярным потенциалом (U_0 больше), меньшей вращательной подвижностью диполей (β меньше) и меньшей величиной тепловых флуктуаций (τ больше). Эти выводы согласуются с введенным Самойловым представлением о том, что раствор NaCl характеризуется ***положительной гидратацией*** ионов электролитов. Предполагается, что основной вклад в коэффициент самодиффузии D молекул воды вносит подансамбль ротаторов, обладающих большей подвижностью. Поэтому считаем D пропорциональным доле r. Кроме того, в соответствии с определением, полагаем D обратно пропорциональным времени τ, подобранному из анализа спектров. Вычисленное таким путем для раствора NaCl значение D уменьшается при увеличении концентрации раствора C, что согласуется с данными измерений. Потребовав выполнения равенства $D(T,C)_{\text{раствор}} = D_{\text{жидкая вода}}(T_{\text{эф}})$, можно вычислить изменение структурной температуры $\Delta T_{\text{эф}} = T_{\text{эф}} - T$. Тогда найдем, что для раствора NaCl-H_2O величина $\Delta T_{\text{эф}} < 0$, что позволяет говорить о ***структурном охлаждении*** раствора. Напротив, для водных растворов NaI и KI имеем

случай *структурного нагрева (отрицательной гидратации*), так как при увеличении C коэффициент D возрастает и $\Delta T_{эф} > 0$.

Часть работы, посвященная разработке ГМ и ее применению к жидкой воде, выполнена в рамках гранта РФФИ № 95-03-08214а, а часть, посвященная электролитам - гранта РФФИ № 96-05-65379.

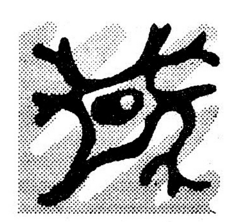
Литература

1. Gaiduk V.I., Novskova T.A., Brekhovskikh V.V. // J. Chem. Soc., Faraday Trans., 1993, 1975.
2. Лященко А.К., Новскова Т.А., Лилеев А.С., Засецкий А.Ю., Гайдук В.И. // Журн. физич. химии. 1993. Т.67. № 8. С. 1615.
3. Gaiduk V.I. // Mendeleev Commun. 1994, 15.
4. Гайдук В.И., Новскова Т.А., Цейтлин Б.М.. Химическая физика (принято к опубликованию).

WIDEBAND DIELECTRIC SPECTRA OF LIQUID WATER AND OF AQUEOUS SOLUTIONS OF ELECTROLYTES: AN ANALYTIC THEORY BASED ON AN UNIFIED INTERMOLECULAR POTENTIAL

V.I. Gaiduk and B.M.Liberman

The molecular rotation of dipoles in liquids is the origin of a wideband absorption (including the EHF range). For liquid water and aqueous solutions of electrolytes such absorption is two-humped while in the case of simple nonassociated liquids the absorption spectrum is characterized by the only maximum. The *hybrid model* (HM) is suggested in which a rectangular potential well is employed. By using this model it is possible to describe the specific features of a non-resonant (Debye) microwave spectrum and of the submillimeter quasi-resonance absorption spectrum. Only three free model parameters τ, U_0 and β are employed in this model. These parameters depend on temperature T and/or on the concentration C of polar molecules. It is shown that with use of these parameters (fitted for the description of dielectric spectra) one can predict the self-diffusion coefficient D of water molecules in liquids. A theory is also presented that describes the second Debye relaxation region in liquid water on the basis of the hybrid model.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

НЕЛИНЕЙНЫЙ ОТКЛИК СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ВНЕШНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Ю.П.Калмыков

Институт радиотехники и электроники РАН, Фрязино, 141120, Российская Федерация

Если система первоначально находилась в равновесном (стационарном) состояние и внезапно возмущается внешней воздействием (например, путем мгновенного приложения внешнего поля), эта система будет релаксировать в новое равновесное (стационарное)

состояние. В настоящее время имеется удовлетворительная теория линейного отклика, когда приращение энергии системы при внешнем воздействии намного меньше, чем тепловая энергия системы. В этом случае, для того чтобы оценить обобщенную восприимчивость и/или функции отклика в терминах соответствующих равновесных (стационарных) корреляционных функций, необходимо рассчитать только линейные (по внешнему воздействию) изменения значений соответствующих динамических переменных. Теория линейного отклика широко используется для интерпретации неравновесных явлений типа диэлектрической и магнитной релаксации, проблем проводимости и т.п. С другой стороны, теория нелинейного отклика разработана существенно слабее из-за присущей математической сложности. Вычисление нелинейного отклика даже для систем, описываемых одной координатой - трудная задача, так как больше не имеется связи между функциями отклика на мгновенное включение и выключение воздействия и откликом на гармоническое возмущение, потому что отклик теперь зависит от точного характера воздействия - при этом не существует универсальной функции отклика, имеющей силу для всех видов воздействия, как в линейном отклике. Имеющиеся результаты при рассмотрении нелинейных проблем были получены, в основном, с помощью теориеи возмущений или численного моделирования. Кроме того, было получено несколько точных аналитических решений для частных нелинейных проблем. В представленном докладе обсуждаются результаты, полученные для нелинейного отклика на внешнее воздействие систем с релаксационной динамикой, описываемой одномерным уравнением Фоккера-Планка. Показано, что как и в случае линейного отклика, можно получить точное общее уравнение в квадратурах для времени нелинейной релаксации системы, управляемой уравнением Фоккера-Планка, на мгновенно приложенное воздействие. Кроме того, разработан метод возмущений для получения решений в терминах матричных цепных дробей до любой желательной точности по параметру возмущения. Теория применена к нелинейным проблемам диэлектрической и магнитной релаксации. Результаты сравниваются с известными решениями.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 96-02-16762-а).

Литература

1. W.T.Coffey, J-L.Dejardin, Yu.P.Kalmykov, S.V.Titov, Phys.Rev.E, v. 54, 6462 (1996),
2. Yu.P.Kalmykov, J.L.Dejardin, W.T.Coffey, Phys.Rev.E., v.55, No.3 (1997).
3. J.L.Dejardin, P.M.Dejardin, Yu.P.Kalmykov, J.Chem.Phys., (1997) в печати.

NONLINEAR RESPONSE OF A STOCHASTIC SYSTEMS TO AN EXTERNAL FORCE

Yu.P.Kalmykov

Institute of Radio Engineering and Electronics of the Russian Academy of Sciences, Fryazino, 141120, Russian Federation

A system initially in an equilibrium (stationary) state and suddenly disturbed by an external stimulus (e.g. by applying a step external field) this system will evolve into a new equilibrium (stationary) state. Presently a satisfactory theory is available for linear response only where the energy of the system arising from the external stimulus is much lower than the thermal energy. Here we need only linear (in the external stimulus) deviations of the expectation value of the dynamical variable of interest in the stationary state in order to evaluate the generalized susceptibility and/or response functions in terms of the appropriate equilibrium (stationary) correlation function. Linear response theory is widely used for interpretation of nonequilibrium

phenomena such as dielectric and magnetic relaxation, conductivity problems, etc. In contrast, nonlinear response theory has been much less well developed by reason of its inherent mathematical-physical complexity. The calculation of the nonlinear response even for systems described by a single coordinate is a difficult task as there is no longer any connection between the step-on and the step-off responses and the ac response because the response now depends on the precise nature of the stimulus - as no unique response function valid for all stimuli unlike linear response exists. Such results as have been obtained have mainly emerged either by perturbation theory or by numerical simulations. However, a few exact analytical solutions of particular nonlinear response problems exist also. In the present report, recent results obtained for the nonlinear response to a external force of a system with relaxational dynamics governed by a one-dimensional Fokker-Planck equation are discussed. It shall be demonstrated that it is possible to derive an exact general equation in terms of an integral for the nonlinear step response relaxation time of a system governed by the Fokker-Planck equation just as in linear response. Furthermore, the method of obtaining the exact perturbation solution in terms of matrix continued fractions up to any desired power of a perturbation parameter is presented as well. Applications to nonlinear problems concerning dielectric and magnetic relaxation are given. The results are compared with solutions previously obtained.

References

1. W.T.Coffey, J-L.Dejardin, Yu.P.Kalmykov and S.V.Titov, Phys.Rev.E, v.54, 6462 (1996),
2. Yu.P.Kalmykov, J.L.Dejardin, and W.T.Coffey, Phys.Rev.E., v.55, No.3 (1997).
3. J.L.Dejardin, P.M.Dejardin, and Yu.P.Kalmykov, J.Chem.Phys., (1997) in the press.



РОЛЬ МИЛЛИМЕТРОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ПОСТРОЕНИИ ШКАЛЫ ГИДРОФОБНОСТИ АМИНОКИСЛОТ

М.М.Воробьев

**Фирма ФУДИНФОРМ, 117813 Москва, ул. Вавилова 28,
E-mail: mmvor@ineos.ac.ru**

Боковые группы (R) белковых α-аминокислот ($H_3N^+CHRCOO^-$) имеют как гидрофильную, так и гидрофобную природу. Невалентные взаимодействия аминокислотных остатков в пределах одной полипептидной цепи и их межмолекулярные взаимодействия с водой существенным образом влияют на процесс сворачивания глобулярных белков с образованием уникальной постранственной структуры каждого из них. Полярность боковых групп R определяет в значительной степени специфичность действия активных центров различных ферментов, а также специфику других физиологически важных взаимодействий типа белок-белок или белок-лиганд.

Для количественной оценки эффектов гидратации групп R используются практически все экспериментальные и теоретические физические методы, используемые в физической химии водных растворов. Благодаря этому могут быть получены различные индексы, а в ряде случаев - числа гидратации, т.е. количество молекул в гидратной оболочке. Значе-

ния индексов гидратации в зависимости от физической природы параметров, в той или иной форме связаны не только с реорганизацией растворителя на границе раздела вода-неполярный фрагмент (гидрофобная гидратация), но и с эффектами полярной (гидрофильной) гидратации, т.е. с образованием Н-связей полярный фрагмент-вода. Соотношение этих эффектов по-разному проявляется в параметрах, получаемых с помощью различных экспериментальных методов. Это, вероятно, является одной из главных причин отсутствия унитарной шкалы гидрофобности.

Методом абсорбционной миллиметровой спектроскопии (ММС) при 31,42 ГГц получены индексы гидратации 19 белковых α-аминокислот. Зависимость индексов гидратации от площади доступной для воды поверхности для алифатических аминокислот представляет линейную зависимость, проходящую над точками, соответствующими ароматическим и полярным аминокислотам. При одинаковых площадях доступной поверхности вклад в индекс гидратации неполярной группы больше чем вклад полярной. Вклад в гидратацию -OH и $-CONH_2$ групп в Ser, Gln и Asn совпадает по знаку с чисто гидрофобной гидратацией, но является значительно меньшим по величине. Изменение подвижности воды, лежащее в основе методом ММС, может выступать в качестве физико-химического принципа построения шкалы гидрофобности аминокислот, сопоставимой с существующими шкалами.

DYNAMICS OF CATECHOLAMINES CONTENT IN HOMOGENATS OF BRAIN STRUCTURES OF RAT AND IN HUMEN BLOOD UNDER INFLUENCE OF MM WAVE RADIATION

A.S.Bazian, Kh.Shol'ts, A.A.Tsarev

The influence of the millimetre wave radiation on the concentration of noradrenline, dofamine and serotonine in brain structures of rats and catecholamines concentration in blood of patients was investigated. It is shown, that under the influence of the millimetre wave radiation there is a raise of dofamine and noradrenline concentrations in homogenats of rat brain structures. The application of the millimetre wave radiation reduces the concentration of dofamine and increases the concentration of noradrenline in human blood.



УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ МЫШЕЙ, ВЫЗВАННЫЕ КВЧ-ОБЛУЧЕНИЕМ

В.Н.Воронков, С.В.Завгородний++, Е.П.Хижняк*, В.Б.Садовников++, С.М.Зискин#*

***Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия,**
++Филиал института биоорганической химии им.Шемякина РАН, Пущино, Россия;
#Темплский Университет, Филадельфия, США

Несмотря на широкое использование КВЧ-терапии в медицине, отсутствует достаточно ясное представление о первичных механизмах взаимодействия КВЧ с облучаемой кожей. В связи с этим перспективным представляется детальное исследование структурных изменений в коже как человека, так и экспериментальных животных после миллиметрового облучения.

В экспериментах использовали безволосых мышей линии SKH, и обычных мышей линии BALB/C. Для облучения экспериментальных животных на частоте 42.253 ГГц и мощности от 100 мкВт/см^2 до 50 мВт/см^2, использовался генератор Г-141. Облучение кожи проводили из открытого конца волновода в течение 15 минут. Биопсии кожи из облученной области для гистологического и ультраструктурного анализа брали через разные промежутки времени после облучения: сразу после облучения, через 2, 6 и 12 часов после облучения.

Результаты и обсуждение

В тонкой коже безволосых мышей был выявлен ряд динамических ультраструктурных изменений в клетках эпидермиса и дермы. Через два часа после КВЧ-облучения при мощности 40 мВт/см^2, в клетках кожи формируются полости (ДП), диаметром от 0.2 до 3 μ, с четкими границами. Данные ДП были найдены как в цитоплазме так и в ядре. Внутри полостей, расположенных в цитоплазме клетки, как правило, находятся концентрические мембранные структуры, имеющие высокую электронную плотность, так называемых, ламеллярных структур. В ядрах содержимое полостей отсутствует. Данные изменения сохраняются в клетках кожи через 6 часов после КВЧ-облучения, а через 12 часов

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КВЧ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

О.В.Бляндур, М.Ф.Трифонова, Г.З.Ватаманюк

Государственный университет республики Молдова, г. Кишенев

Изучение основных закономерностей действия то ли ионизирующих излучений, то ли низкоэнергетических физических факторов на растительные организмы являются актуальной задачей современной радиобиологии, генетики и селекции.

В доступной нам литературе отечественного и зарубежного происхождения не обнаружено работ, посвященных изучению биологического действия низкоэнергетических ЭМП на зерновые культуры в аспекте его мутагенной активности, генетического мониторинга, информации его действия по принципу: да или нет.

Поэтому из всего вышеизложенного в основу наших исследований были поставлены на первом этапе работы следующие задачи: изучить биологическое действие КВЧ миллиметрового диапазона на первичные процессы метаболизма (хромосомные аберрации в митозе, свободные радикалы, пигменты, свободный пролин) в зависимости от частоты, мощности и экспозиции.

В исследованиях по изучению влияния ЭМП на биологические объекты одним из главных остается вопрос о выборе критериев и методов учета повреждений, вызванных фактором. Одним из критериев оценки индуцированных излучением процессов, происходящих в пределах одного поколения облученных клеток, является частота структурных перестроек хромосом в первом митотическом цикле после облучения.

Во всех вариантах облучения получено превышение частоты структурных перестроек хромосом по сравнению с контролем, но достоверное превышение наблюдалось только в вариантах при облучении семян в течение 10 мин. (1,32%) и 3 часа (1,08%), что свидетельствует о цитогенетической эффективности ЭМП.

В зависимости от экспозиции облучения менялся не только общий уровень клеток с аберрациями, но и основные типы перестроек хромосом. При облучении семян ЭМР в течение 30 минут в анафазных клетках меристемы, появлялись большей частью двойные мосты и фрагменты, причем их сочетание было очень редким. В остальных изученных вариантах доминировали одиночные и двойные хромосомные мосты и множественные фрагменты.

Определение количественного и качественного содержания свободных радикалов (СР), проводилось в облученной пыльце кукурузы линий Л-346, Л-502 и гибрида "Пионер" - 3978, а также в облученных семенах кукурузы линии Л-502 при помощи метода электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР). Исследовалась зависимость содержания СР в пыльце данных линий от мощности и длительности ее обработки КВЧ миллиметрового диапазона. Количество СР в облученной пыльце сравнивалось с контрольным уровнем, который равен 1.

Содержания СР в облученной пыльце кукурузы разной генетической системы и анализ их спектров ЭПР, позволил получить следующие значения у-фактора - 1,9027; 1,996; 2,015; 2,0027; 2,0034 и т.д. Такие значения у-фактора многими авторами идентифицируются как флавоссмихиноны, коэнзимы: навтохиноны, пластохиноны, вещества типа токоферола и аскорбиновой кислоты, являющиеся переносчиками электронов в биохимических процессах.

Исследования по накоплению свободных радикалов в облученной ЭМП семенах, пыльце кукурузы разной генетической сложности в зависимости от параметров ЭМП следует, на наш взгляд, продолжить и только на основе обобщенных многовариантных опытов в системе-семена-пыльцы-ЭМП-частота-мощность-экспозиция-генотип-экология возможно будет подытожить исследования по биологическому действию ЭМП на изменение содержания свободных радикалов и их возможного использования в качестве тест-системы разработки оптимальных режимов облучения семян или пыльцы с последующей рекомендацией использования конкретных экспозиций облучения ЭМП для целей селекции, генетики и производственной практики.

Содержание фотосинтетических пигментов в растительном организме является одной из сторон метаболизма, отражающей чувствительность растений к действию различных эндогенных факторов.

Пигментный аппарат гибрида кукурузы оказался весьма чувствительным к действию электромагнитных излучений. Различия по содержанию как хлорофилла α в расчете на единицу площади листа (1 см^2), так и хлорофилла β существенны и достоверны на двух и трех уровнях, во всех вариантах облучения. Наиболее активный синтез хлорофилла α отмечен в вариантах облучения 180-120 мин. и 5, 10 и 15 мин., и соответственно хлорофилла β. Однако соотношение хлорофила α к β не изменяется.

Наибольшее накопление суммарного хлорофилла на единицу площади листа отмечено в вариантах облучения в течение 180 мин. и 10 мин.

Наименьшее количество фотосинтетических пигментов, тем не менее достоверно превышающие, контроль, накапливались листьями кукурузы при облучении в течение 240 мин и 30 мин.

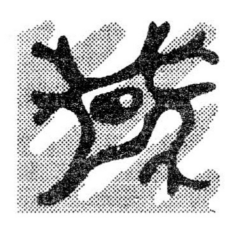
О чувствительности растительного организма к действию ЭМП говорит и показатель силы влияния факторов (H^2), который очень высок и для хлорофилла α, β и суммарного количества пигментов (0,93-0698). Таким образом, фотосинтетический аппарат реагирует на воздействие электромагнитных излучений КВЧ-диапазона различным биосинтезом пигментов, количество которых достоверно повышается в момент обработки.

Облучение семян кукурузы КВЧ полем миллиметрового диапазона вызывает по степени аккумуляции свободного пролина как положительные, так и отрицательные эффекты.

Так как пролин - аминокислота многоцелевого назначения и участвует во многих различных звеньях метаболизма то увеличение или уменьшение степени аккумуляции его, особенно на ранних стадиях развитие растений может быть индикаторным признаком, определяющих интенсивность протекания процессов.

Можно предположить, что уменьшение содержания свободного пролина в проростках, может быть показателем усилия ростовых процессов, синтеза белков и т.д. При его увеличении - возможно эти процессы нарушаются. В то же время, увеличение содержания свободного пролина при длительных экспозициях облучения может быть одновременно протекторным фактором, защищающим ферменты-белки от денатурации.

Таким образом, по нашим данным, считаем целесообразным рекомендовать и использовать КВЧ-миллиметровый диапазон в области радиоэкологического мониторинга, радиобиологических исследований и мониторинга генофонда с/х растений.



МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В ТЕРАПИИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Л.В.Рыжкова, А.Ю.Сазонов, В.И.Кавин

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет,
КВЧ-центр "Синапс", г. Санкт-Петербург

Миллиметроволновая терапия (ММВ-терапия) спортивных лошадей, также как и ММВ-терапия домашних животных, имеет свои особенности. В 1991 г. в Ленинграде и немного позже в конно-спортивном комплексе "Битца" (под Москвой) [1] впервые начала использоваться ММВ-терапия для лечения спортивных лошадей. После освоения особенностей лечения лошадей при работе с ранами, мы перешли также и к лечению специфических заболеваний спортивных лошадей. Апробация методик лечения различных заболеваний и травм лошадей в ветеринарной практике методом ММВ-терапии проводилась в конно-спортивной секции "Звездная" (31.07.91г. - 14.08.91г.) и на конно-прокатной базе "Дубки" г. Сестрорецка (15.08.91г. - 30.11.91г.) с участием ветеринарных врачей этих организаций, о чем составлены соответствующие акты.

К настоящему времени прошли апробацию в ветеринарной практике методики лечения методом КВЧ-терапии следующих заболеваний и травматических повреждений лошадей:

- резано-рваные раны, резаные раны, скальпирующие раны;
- гнойный пододермит ("гниение стрелки");
- фиброзный тенденит;
- глубокий абсцесс после вскрытия;
- хронический синовит путовых суставов;
- острое серозное воспаление скакательных суставов;
- гнойный бурсит;
- гнойный дерматитъ;
- гастрит;
- бронхит.

Лечение обширных ран и гнойно-воспалительных заболеваний методом КВЧ-терапии проводится одновременно с традиционным фармацевтическим лечением. Кроме приведенных выше показаний ММВ облучение применялось для предотвращения послекастрационных осложнений. По сравнению с традиционными методами не происходило развитие отеков и обильного кровотечения, что обычно имеет место, значительно сократились сроки реабилитации.

При воздействии на практически здоровых животных происходит коррекция эмоционального статуса, ускорение восстановления после повышенных нагрузок, снятие нервных напряжений, временная стимуляция системы иммунитета. Последнее обстоятельство в предэпидемические периоды успешно используется для профилактики гриппа по запатентованнй методике.

Апробация ММВ-терапии в ветеринарной практике лечения лошадей подтверждают высокую эффективность лечения, отсутствие побочных отрицательных эффектов и хоро-

шую переносимость процедуры лошадьми различного возраста. Считаем, что ММВ-терапия может быть рекомендована к широкому применению в ветеринарной практике.

Особенности ММВ-терапии спортивных лошадей связаны с двумя факторами: особенностями нервной организации и особенностями анатомического строения. Спортивная лошадь - это очень чуткое нервное существо, которое боится незнакомых предметов. Если проводится ММВ-терапия пугливой лошади или лошади с сильным болевым синдромом, то перед первым сеансом можно рекомендовать провести успокаивающий массаж по методике Теллингтон-Джонс, так как применение развязок и закруток будет препятствовать наступлению состояния комфорта, необходимого при проведении сеансов. Для спокойных лошадей можно проводить сеанс ММВ-терапии без предварительных процедур. Еще одна особенность ММВ-терапии спортивных лошадей заключается в труднодоступности одной из основных зон ММВ-терапии - зоны затылочного бугра. Процесс проведения процедур лошадям стандартными установками для КВЧ-терапии "Явь-1" без применения специальных приспособлений практически нереализуем. Нами применялись специальные устройства на основе гибкого диэлектрического волновода, разработанного в МЭИ к.т.н. Рябовым Б.А.

Одним из первых направлений работы была проверка переносимости ММВ-излучения лошадьми разного возраста и исследование влияния излучения на заживление ран. За основу использовалась принятая в травматологии и разрешенная министерством здравоохранения СССР методика (протокол № 7 от 14.09.87г.). Применялись следующие характеристики излучения: длина волны - 5,6 мм, режим частотной модуляции в полосе частот 53570±50 МГц, плотность потока мощности 10 мВт/см^2 , место облучения - поверхность раны. Все лошади хорошо переносили процедуру. Частота сердечных сокращений, дыхания, а также температура тела были в пределах нормы. Результаты показывают, что при использовании ММВ облучения заживление ран проходит без патологии и существенно ускоряется по сравнению с обычными сроками. ММВ облучение способствует быстрому очищению раны, препятствует развитию гнойного воспаления или значительно облегчает и ускоряет его течение. Стимулирующее действие ММВ облучения на регенерацию гетерогенных биологических тканей, в том числе и кожного покрова, известно. Поэтому главным научным результатом данной работы следует считать установление того факта, что лошади разного возраста хорошо переносят процедуру ММВ терапии. Эффективно лечение как свежих ран, так и более давних, в том числе гнойных.

Методики лечения заболеваний суставов и сухожилий лошадей являются развитием методик, применяемых в Центральном институте травматологии и ортопедии для лечения людей, а методика лечения глубоких абсцессов с обширным некрозом мышечных тканей, методика лечения гнойного пододерматита, и методика лечения фиброзного тендинита с протяженной областью поражения являются оригинальными. Характеристики излучения те же, что и при лечении ран, место облучения варьировалось по показаниям конкретного заболевания.

При большом количестве показаний и хороших результатах лечения благодаря специфике самого процесса, вызывающего чувство успокоения, комфорта, расслабленности , ММВ-терапия очень подходит для таких тонко организованных, нервных и легко возбудимых животных, как спортивные лошади. Нам представляется, также, перспективным использование ММВ-терапии для профилактики гриппа, так как грипп является одним из тяжелейших вирусным заболеванием лошадей, а также для лечения пневмонии у лошадей.

Литература

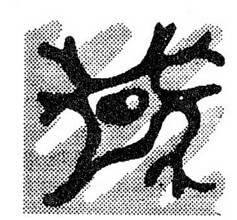
1. Иноземцев В.П., Балковой И.И., Лукьяновский В.А. и др. Применение электромагнитных излучений крайне высоких частот в ветеринарной практике // Ветеринария. - 1993. - №10. - С. 38 - 42.

MILLIMETER-WAVE THERAPY OF SPORTS HORSES

L.V.Ryzhkova, A.Yu.Sazonov, V.I.Kavin

Saint-Petersburg State Electrotechnical University,
EHF-centre "Synapse", Saint-Petersburg

The results of treatment such deseases and traumes as avulsive wounds, slash wounds, synovitis, purulent bursitis, purulent dermatitis, gastritis, bronchitis and other are presented.



11 Российский симпозиум с международным участием

Миллиметровые волны в медицине и биологии

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

И.П.Отурина, М.Н.Чмиль

Симферопольский государственный университет, г. Симферополь

Одной из важнейших проблем современной физиологии растений является исследование механизмов ответной реакции растительных организмов на воздействие неионизирующих электромагнитных излучений (ЭМИ) крайне высоких частот (КВЧ-излучение). Немногочисленные данные научных экспериментов по изучению влияния ЭМИ на различные агробиологические объекты показывают большую перспективность их возможного практического использования в сельскохозяйственных технологиях для повышения продуктивности посевов, улучшения качества получаемой продукции и пр. Актуальность данной проблемы состоит и в том, что в отличие от химических средств, широко используемых в практике растениеводства, КВЧ-излучение не вызывает экологически вредных последствий в агрофитоценозе.

В связи с этим целью настоящей работы является определение характера ответной реакции культурных растений на облучение.

Для опытов в качестве объектов были выбраны кукуруза сорта Одесская-10 и огурцы сорта Конкурент, районированные в Крыму. Облучение семян этих растений проводилось однократно в течение 15 и 30 минут с помощью генератора Явь-1-5,6 и Явь-1-7,1 высокочастотных сигналов при плотности потока 10 мВт/см^2 (опытный вариант). Контролем служили необлученные семена.

При 30-минутном облучении длиной волны 7,1 мм энергия прорастания семян обеих выбранных для эксперимента культур была на 5-12% выше по сравнению с контролем, что позволяет считать данный режим обработки оптимальным. Облученные семена быстрей набухали, что связано с повышением проницаемости мембран клеток оболочки семени для воды через изменение биофизических характеристик плазмалеммы. КВЧ-излучение вызывало достоверное повышение удельной активности синтезирующегося в алейроновом слое зерновок кукурузы фермента амилазы. ЭМИ, не вызывая видимых аномалий прорастания, способствовало ускорению роста зародышевого корешка, что могло быть связано с индукцией электрического потенциала и активизации роста растяжением вследствие электроиндуцированных потоков ионов.

Результаты наблюдений за дальнейшим ростом проростков, полученные в вегетационном и полевом опытах, сопоставимы и свидетельствуют о положительном влиянии КВЧ-излучения на процессы жизнедеятельности активно вегетирующих растений. ЭМИ вызывало достоверное увеличение некоторых биометрических показателей (высота растений, их сырая и сухая масса, площадь листовой поверхности). Морфологических отклонений от нормы у опытных растений по сравнению с контрольными не отмечено.

Под воздействием ЭМИ в клетках мезофилла и обкладки проводящих пучков листьев кукурузы обнаружено возрастание числа хлоропластов при сохранении их формы и размеров, а также увеличение общего количества фотосинтетически активных пигментов, особенно хлорофилла "а" и каротиноидов. Как следствие этого, в листьях опытных растений возросло содержание общей суммы сахаров, что повлекло за собой повышение чистой продуктивности фотосинтеза. В целом, растения, выросшие из облученных семян, к концу вегетационного периода отличались от контрольных большей высотой и массой.

Положительное влияние облучения на формирование генеративных органов у растений кукурузы и огурцов проявлялось по-разному: при одинаковом количестве початков у кукурузы в опытном варианте они были крупнее и зерновок в них было в среднем в 1,5 раза больше, чем в контроле ($p< 0,05$), а у опытных растений огурцов наблюдалось появление большего числа завязей при 100%-ном завязывании плодов, которые по массе и размерам существенно не отличались от контрольных.

Полученные данные подтверждают гипотезу о специфическом действии волн миллиметрового диапазона, выраженном в сохранении стимулирующего эффекта (эффекта памяти), т.к. активизация процессов жизнедеятельности под воздействием ЭМИ, начинаясь на стадии прорастания семени, сохраняется вплоть до образования генеративных органов. Результаты подобного рода исследований позволяют рекомендовать предпосевное облучение семян миллиметровыми волнами высокочастотного диапазона в практику растениеводства как нового биотехнологического способа регуляции метаболизма клеток фотосинтезирующих организмов.

THE EFFECT OF EHF RADIATION ON THE VITAL FUNCTIONS OF CROPS

I.P.Oturina, M.N.Chmil

Simferopol State University

High frequency radiation of maize and cucumber seeds caused changes in their germinative energy concerned with the increasing activity of enzymes within an aleuronic layer. The shoots of the subjected to radiation seeds were observed to stimulate the functions of photosynthetical system, that outwardly showed itself in increasing some biometrics parameters of crops. A durable (before the formation of generative organs) conservation of stimulating radiation effect was also discovered.



О ПЕРВИЧНЫХ РЕАКЦИЯХ ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩИХ ОРГАНИЗМОВ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ

А.Х.Тамбиев, Н.Н.Кирикова

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

К настоящему времени нами получен большой экспериментальный материал, позволяющий выявить первичные реакции фотосинтезирующих организмов (цианобактерий и микроводорослей) на КВЧ-излучение.

Миллиметровые волны при однократном воздействии избирательно влияют у фотосинтезирующих объектов на очень чувствительные структуры и звенья метаболизма, что приводит к развивающимся сдвигам и накапливающимся впоследствии проявлениям физиологических эффектов.

Нами обнаружен эффект интенсификации фотосинтетических процессов, сопровождающийся повышением выделения кислорода, в клетках цианобактерий и микроводорослей под действием КВЧ-излучения. Наиболее отчетливо влияние КВЧ-излучения проявлялось уже после 10 суток культивирования, при этом стимуляция опытных вариантов по сравнению с необлученными культурами была значительной. Пигментный состав микроводорослей также значительно изменялся при взаимодействии их с КВЧ-излучением. В клетках облученных культур значительно возрастало содержание хлорофилла и каротиноидов по сравнению с необлученными культурами.

Изучение интенсивности фотосинтеза и дыхания при росте цианобактерии Spirulina platensis показало, что при облучении оптимальными длинами волн образование хлорофилла и скорость выделения кислорода были значительно выше, чем у необлученной культуры. В то же время процесс темнового поглощения кислорода у облученных культур заметно снижался по сравнению с необлученными. Эти результаты согласуются с литературными данными о конкуренции между дыханием и фотосинтезом у цианобактерий. Таким образом, КВЧ-излучение сдвигает взаимодействие между этими механизмами в сторону более благоприятного для клеток процесса - фотосинтеза.

В опытах с облучением S.platensis в атмосфере аргона снималось выраженное стимулирующее действие КВЧ-излучения на фотосинтетики по следующим показателям: биомассе, выделению кислорода, количеству хлорофилла, уровню фотодыхания. Результаты опытов с аргоном свидетельствуют о важной роли присутствия кислорода в момент облучения клеток фотосинтетиков. Поскольку выраженный положительный эффект КВЧ-излучения мы склонны приписывать в общем виде функциональным изменениям в мембранах клеток, то присутствие кислорода, по-видимому, важно для возникновения этих изменений.

Возможно, что присутствие кислорода при КВЧ-облучении ответственно за развитие радикальных автокаталитических реакций типа цепных, идущих в липидной фазе мембран и приводящих к изменениям функционального состояния клеток, т.е. имеют место ускоряющие механизмы в первичных реакциях ответа фотосинтетиков на действие КВЧ-излучения.

КВЧ-излучение положительно влияло не только на рост S.platensis, но и на взаимодействие клеток цианобактерии с минеральными компонентами питательной среды, при этом обнаружено увеличение содержания иона натрия в среде. Регистрация динамики транспорта иона натрия в краткосрочных опытах показала, что быстрый процесс поступления этого иона в клетки цианобактерии S.platensis, вероятно, идет по градиенту элек-

трохимического потенциала без затраты энергии, тогда как выделение иона натрия из клеток - процесс медленный, зависит от освещения и от интенсивности метаболизма. В зависимости от параметров облучения меняется соотношение быстрых и медленных процессов, что определяет нетто-поступление или выделение иона натрия в клетку и обратно.

Изменение транспорта ионов после облучения наблюдается до 10 суток роста, и, вероятно, является одной из первичных реакций в ответ на это воздействие. Как следствие этого регистрируются изменения в концентрации ионов в питательной среде, что может вызывать вторичные изменения транспортных процессов, метаболизма клеток и роста культуры.

Полученные нами и литературные данные дают возможность использовать реакционную способность (РС) нативных экзометаболитов используемых объектов как критерий физиологического состояния культур. Ритмические изменения РС могут быть использованы для выявления тонких колебаний метаболизма под действием различных факторов. КВЧ-излучение, по нашим данным, влияет на ритмику РС экзометаболитов, определяемую экскретированными в среду соединениями. В первые сутки роста облучение сокращает длину лаг-фазы, ускоряет наступление первого и всех дальнейших делений клеток микроводоросли Platymonas viridis, что можно объяснить стимулированием накопления энергии в период интерфазы.

Наибольшая разница РС у облученных и необлученных культур P.viridis наблюдается на вторые сутки роста, когда у последней, начиная с 24 часов после посева, идет постепенное падение окислительной активности (ОА) экзометаболитов с переходом ее в антиокислительную активность (АОА), в то время как у облученной культуры ОА растет, что свидетельствует об экскреции в среду окислителей и о лучшем физиологическом состоянии микроводоросли.

Выявленное нами влияние на циркадные ритмы экскреции органических соединений, связанные с ритмическими процессами деления клеток и с периодическими изменениями физиологических характеристик, свидетельствует о том, что КВЧ-излучение ускоряет наступление фаз роста, связанных с интенсивным нарастанием численности клеток, а также облегчает процесс адаптации культуры к новой среде. Циркадные процессы у микроводорослей некоторые исследователи объясняют периодическими изменениями положения органелл в клетке или циклическими изменениями проницаемости мембраны, и не исключено, что КВЧ-излучение влияет на эти процессы. Возможно также информационное воздействие на ход внутриклеточных биологических часов, определяющих циркадную ритмику.

Повышение фотосинтетической активности, ускорение деления клеток и изменение проницаемости клеточных мембран и их транспортных свойств под действием КВЧ-излучения, дало возможность предположить стимуляцию экскреции органических соединений из облученных клеток цианобактерий и микроводорослей. Нами было обнаружено значительное увеличение экскреции в среду облученными клетками S.platensis углеводов и витамина В4 (рибофлавина), которое зависело от длины волны, мощности облучения и сопровождалось существенным приростом биомассы. КВЧ-излучение повышало также экскрецию рибофлавина у микроводоросли P.viridis.

Полученные результаты подтверждают высказанное нами предположение о важности, наряду с указанными сдвигами метаболизма, изменений функционального состояния мембран как одной из главных причин выраженного стимулирующего действия КВЧ-излучения на фотосинтезирующие объекты.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

AUTHOR INDEX

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Секция 1
ММ-волны в клинической практике (терапия и диагностика)

Секция 2

ММ-волны в экспериментальной медицине и биологии

Секция 3

Механизмы взаимодействия ММ-волн с биологическими объектами

Стр.

Секция 4

Аппараты и устройства для ММ-терапии (КВЧ-терапии)

Секция 5

Миллиметровая спектроскопия

Секция 6

Применение ММ-волн в растениеводстве и животноводстве

CONTENTS

Pages

Section 1
MM Waves in Clinical Practice (Therapy and Diagnostics)

Section 2

MM Waves in Experimental Medicine and Biology

Section 3

Mechanisms of MM Wave Interaction with Biological Objects

Section 4

Devices and Equipment for MM Therapy (EHF Therapy)

Section 5

Millimeter Spectroskopy

Section 6

Application of MM Waves in Plant Growing and Cattle-Breeding

11 Российский симпозиум с международным участием

“Миллиметровые волны в медицине и биологии”

21-24 апреля 1997 г., г. Москва

Сборник докладов

Сборник докладов печатается по оригиналам авторов

11 Российский симп. с межд. участ. “Миллиметровые волны в медицине и биологии”: Сб. докл.- М.: ИРЭ РАН.- 1997.- 243 с.

Ответственный за выпуск к.х.н. В.А.Завизион

Подписано в печать 03.04.1997 г. Формат 60х84/8. Объем 28.36 усл.п.л.
Ротапринт ИРЭ РАН. Тираж 250 экз. Зак.9